

UNIVERSIDADE ABERTA

UNIVERSIDADE DO ALGARVE



**A PROMOÇÃO DA LEITURA  
EM  
AMBIENTES IMERSIVOS DIGITAIS**

**Rui Manuel Agostinho Gaspar**

**Doutoramento em Média-Arte Digital**

**(doutoramento em associação)**



2018



UNIVERSIDADE ABERTA



UNIVERSIDADE DO ALGARVE



**A PROMOÇÃO DA LEITURA  
EM  
AMBIENTES IMERSIVOS DIGITAIS**

**Rui Manuel Agostinho Gaspar**

**Doutoramento em Média-Arte Digital**

**(doutoramento em associação)**



Tese orientada pelo Professor Doutor José Pedro Fernandes da Silva Coelho  
e co-orientada pela Professora Doutora Glória Maria Lourenço Bastos

**2018**





## Resumo

Atualmente, os ambientes tradicionais onde se desenvolvem as estratégias de promoção da leitura estão a ressentir-se devido ao impacto das tecnologias digitais, especialmente dos dispositivos móveis *touch*, e da forma diferenciada como nos é apresentada a informação, causando alguma apreensão junto dos envolvidos nos processos de promoção e mediação da leitura. Foi dentro desta problemática que esta investigação explorou novas formas de otimizar o processo de mediação e de animação da/para a leitura no contexto do digital. Teve como ponto de partida preferencial o livro de literatura infantil, impresso, preservando-o como objeto cultural de alto valor, continuando nós a acreditar no seu importante papel para a promoção da leitura na idade de ser criança. Focou a ação na modulação dos ambientes de leitura, procurou caminhos para fazer chegar o livro às mãos da criança, de tornar o ato de ler numa experiência imersiva, que fosse significativa e prazerosa, que marcasse o seu percurso como leitora.

Todo o processo de investigação teve uma vertente predominantemente prática, materializada na conceção de artefactos e instalações de média-arte digital inovadoras. Pretendeu-se que o percurso relacionado com a visão, produção, desenvolvimento e experimentação nos cenários reais fosse suportado pela construção de um conhecimento e fundamentação teórica nascidos da pesquisa sobre os processos que envolveram a mediação e a animação da leitura; de conceitos ligados à arte digital, Narrativa Transmédia e às áreas tecnológicas que envolveram a produção dos artefactos média-arte digital e o desenvolvimento das suas interfaces, como a Realidade Aumentada, eletrónica, mecânica e computação. Por último, na apresentação das *performances*, nos momentos expositivos, entre outras atividades em que nos envolvemos na partilha do nosso trabalho, criámos oportunidades para difundir, avaliar e desenvolver os produtos desta investigação que, na generalidade, foram bem aceites pelo seu público-alvo, as crianças, e pelos mediadores da leitura, que somos todos nós.

Palavras-chaves: média-arte digital, ambientes de leitura, promoção da leitura, literatura infantil, Narrativa Transmédia e Realidade Aumentada.



## **Abstract**

Nowadays the traditional environments where the reading promotion strategies are developed are struggling due to the impact of digital technologies, particularly mobile touch devices and the differentiated way in which information is presented to us, causing some apprehension among the parties involved on the mediation and promotion of the reading process. It was within this problematic that this investigation explored new ways to optimize the mediation process of animation of (and for the) reading on the digital context. The preferred starting point was the printed children's book, keeping it as a highly valuable cultural object, as we still believe on its important role in the promotion of reading during childhood. This research focused its action on the modulation of reading environments, searched for ways to get the book to the children's hands, to make reading an immersive experience, that was meaningful and pleasurable, that would be a milestone on its journey as a reader.

The entire research process had a predominantly practical side, materialized on the conception of artifacts and innovative digital media art installations. It was intended that the journey related with the vision, production, development and experimentation on the real scenarios was supported by the construction of a theoretical foundation and knowledge. Thus, the processes involved in the reading mediation and animation were first researched, followed by the concepts connected to the digital art, transmedia narrative and technological fields necessary to the production of digital media art artifacts and the development of its interfaces, like augmented reality, electronics, mechanics, and computing.

Finally, we created opportunities to disseminate, evaluate and develop the products of this research, while presenting performances, during exhibition, and other activities in which we were involved as we shared our work where, generally, it was well accepted by its target audience, the children, and by the reading mediators, that are all of us.

**Keywords:** digital media-art, reading environments, reading promotion, children's literature, Transmedia Storytelling and Augmented Reality.



## Dedicatória

Dedico,

a estas mulheres, pela memória, apoio e incentivo

à minha mãe, Fernanda Agostinho

à minha filha, Margarida Gaspar

à minha mulher, Fátima Freilão

a estes homens, pela criatividade e habilidade

ao meu pai, António Gaspar

ao meu irmão, António Gaspar



## Agradecimentos

Um agradecimento muito especial aos meus orientadores, Prof. Doutor José Coelho e à Prof.<sup>a</sup> Doutora Glória Bastos (também por ter aceite esta incursão na Média-Arte Digital). O vosso saber, apoio e dedicação revelaram-se fundamentais, a todos os níveis e em todos os momentos. Muito obrigado a ambos.

Ao Prof. Doutor Amílcar Martins e à Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Vasconcelos, pelo incentivo e pelo aval que me permitiu sonhar com este desafio académico.

A todos os professores com os quais tive o privilégio de aprender, partilhar e conviver. Quero agradecer especialmente ao Prof. Doutor Mauro Figueiredo pelo seu apoio e colaboração em momentos decisivos deste percurso.

À minha família. Ao meu irmão, António Gaspar e à minha cunhada Hélia Gaspar, pela motivação e pelo apoio constante. Ao meu pai, pelo apoio e incentivo. À minha filha, pelos mimos, incentivo e ajuda que sempre me soube dar, apesar do tempo de pai que lhe fui roubando. Por último, um agradecimento muito especial à minha mulher, a quem tive de subtrair muito tempo de marido, com muitos sacrifícios de permeio; à sua disponibilidade permanente para me rever os textos e me ir lembrando de coisas (mais) importantes das nossas vidas.

À minha colega Ana Marques, pela amizade e suporte mútuo que passámos a partilhar no nosso dia a dia nesta aventura académica e criativa, bons momentos. Obrigado por tudo Ana.

À Paula Quinta, amiga, colega de trabalho e contadora de histórias, pelo seu apoio constante e disponibilidade para apresentar o nosso trabalho.

Aos meus amigos, pelo seu incentivo e apoio entusiástico, proporcionando-me momentos inspiradores, únicos; aos meus colegas de curso, que desde de sempre me apoiaram e incentivaram. A todos, o meu muito obrigado.

Ao Vasco e à Margarida e a todas as crianças que testaram ou usufruíram das instalações, assim como as participaram nos questionários, o meu sincero agradecimento.

Por último, quero agradecer ao Diogo Condeço pela sua companhia em todos os momentos, pela partilha do seu saber de Engenheiro, pelo seu espírito muito especial de incentivo e interajuda. Muito obrigado caríssimo amigo.





## Índice Geral

RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	V
DEDICATÓRIA .....	VII
AGRADECIMENTOS .....	IX
ÍNDICE GERAL.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XV
ÍNDICE DE QUADROS .....	XXV
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XXVI
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS .....	XXVII
<b>1.   INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. DO LIVRO TRADICIONAL IMPRESSO ÀS INSTALAÇÕES DE MÉDIA-ARTE DIGITAL .....	1
1.2. OBJETIVOS E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO .....	5
1.2.1. OBJETIVOS .....	5
1.2.2. QUESTÕES DA INVESTIGAÇÃO .....	6
1.2.3. ESTRUTURA DA TESE .....	6
1.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	9
1.3.1. <i>Introdução</i> .....	9
1.3.2. <i>Metodologias - arteologia, produção-criativa, resolução de problemas e a/r/tografia</i> 11	
1.3.3. <i>Instanciando a/r/tografia no processo de criação em arte digital</i> .....	19
<b>2.   CONTEXTUALIZAÇÃO E REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>25</b>
2.1. ARTE DIGITAL .....	25
2.1.1. <i>Introdução</i> .....	25
2.1.2. <i>A estética computacional e a média-arte digital</i> .....	26
2.1.3. <i>As interfaces</i> .....	36
2.1.4. <i>A tecnologia utilizada nas instalações</i> .....	43
2.2. PROMOÇÃO DA LEITURA.....	51
2.2.1. <i>Introdução</i> .....	51
2.2.2. <i>A experiência de ler</i> .....	54
2.2.3. <i>A existência do Digital</i> .....	58
2.2.4. <i>Os artefactos de média-arte digital</i> .....	69
2.2.5. <i>Animação da/para a Leitura</i> .....	72
2.2.5.1. <i>Introdução</i> .....	72
2.2.5.2. <i>O ato de mediar</i> .....	73

2.2.5.3. Experiências no digital .....	79
2.2.6. <i>Ambientes de leitura</i> .....	82
2.2.6.1. Introdução.....	82
2.2.6.2. Animação da leitura como ponto de partida.....	86
2.2.6.3. Ambientes de leitura – perspectiva coletiva.....	87
2.2.6.4. Ambientes de leitura – leitura individual.....	103
2.2.6.5. Os ambientes de leitura e as instalações média-arte digital.....	106
2.3. A NARRATIVA TRANSMÉDIA E A PROMOÇÃO DA LEITURA.....	108
2.3.1. <i>Introdução</i> .....	108
2.3.2. <i>Transmídia</i> .....	109
2.3.3. <i>Aplicabilidade da Narrativa Transmídia à promoção da leitura</i> .....	112
2.3.4. <i>As instalações de média-arte digital</i> .....	116
2.3.5. <i>A instalação “O homem da Gaita”</i> .....	116
2.3.6. <i>A instalação “Prazerosa”</i> .....	119
2.4. A REALIDADE AUMENTADA E A PROMOÇÃO DA LEITURA.....	122
2.4.1. <i>Introdução</i> .....	122
2.4.2. <i>As Interfaces e a(s) Realidade(s)</i> .....	123
2.4.3. <i>Conceito de Realidade Aumentada</i> .....	126
2.4.4. <i>As Tecnologias e a Realidade Aumentada</i> .....	130
2.4.5. <i>Software para Realidade Aumentada</i> .....	138
2.4.6. <i>A RA atualmente e o seu hardware</i> .....	139
2.4.6.1. Os HDM's na Realidade Aumentada.....	140
2.4.6.2. <i>Displays de mão, touch</i> .....	145
2.4.6.3. Realidade Aumentada sem <i>displays</i> .....	146
2.4.7. <i>O livro impresso e a Realidade Aumentada</i> .....	151
2.4.8. <i>O livro para crianças e o “meio” realidade aumentada</i> .....	155
2.4.9. <i>O livro para crianças, a literatura infantil e a tecnologia de RA</i> .....	159
2.4.10. <i>A Realidade Aumentada e o livro para crianças em Portugal</i> .....	170
2.4.11. <i>A Realidade Aumentada e as instalações de média-arte digital</i> .....	181
2.4.11.1. “O homem da gaita”.....	181
2.4.11.2. “Prazerosa - cadeira de leitura interativa”.....	183
2.5. ESPAÇOS DE LEITURA E AS SUAS CADEIRAS.....	184
2.5.1. <i>Espaços de leitura públicos ou privados</i> .....	184
2.5.2. <i>As cadeiras de leitura</i> .....	184
<b>3.   INSTALAÇÕES DE MÉDIA-ARTE DIGITAL DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>199</b>
3.1. “O HOMEM DA GAITA”.....	199
3.1.1. <i>Introdução</i> .....	199
3.1.2. <i>O contador de histórias, o livro e a tecnologia</i> .....	201

3.1.3. <i>A Realidade Aumentada e a Narrativa Transmídia</i> .....	205
3.1.4. <i>Desenvolvimento do artefacto</i> .....	207
3.1.4.1. Produção de imagens, animação gráfica e vídeos.....	208
3.1.4.2. Produção áudio, recolha e processamento de sons.....	214
3.1.4.3. Ferramentas para Realidade Aumentada .....	215
3.1.4.3.1. Plataforma <i>Aurasma</i> .....	215
3.1.4.3.2. <i>SDK Vuforia</i> .....	219
3.1.5. <i>Ensaaios, meditação, reverberação e retroação</i> .....	220
3.1.6. <i>A performance</i> .....	226
3.1.7. <i>O percurso</i> .....	228
3.1.7.1. Eventuais desvios / dificuldades.....	234
3.1.7.2. Síntese .....	236
3.2. <i>PAZEROSA – CADEIRA DE LEITURA INTERATIVA</i> .....	241
3.2.1. <i>Introdução</i> .....	241
3.2.2. <i>A Realidade Aumentada, a Narrativa Transmídia e os ambientes de leitura</i> .....	242
3.2.3. <i>Prazerosa, uma possível interação</i> .....	245
3.2.4. <i>As cadeiras de leitura e a Prazerosa</i> .....	246
3.2.5. <i>Implementação, a estética e a tecnologia</i> .....	252
3.2.5.1. A cadeira para a instalação .....	254
3.2.5.2. Implementação, <i>design</i> .....	258
3.2.5.3. Implementação, tecnologia.....	262
3.2.5.4. Implementação, movimentos interativos.....	266
3.2.6. <i>Desenvolvimento da tecnologia de controlo</i> .....	280
3.2.6.1. Interatividade, Realidade Aumentada e imersão.....	280
3.2.6.2. Desenvolvimento da interação nos seus três momentos chave .....	281
3.2.6.2.1. 1º Momento .....	283
3.2.6.2.2. 2º Momento .....	291
3.2.6.2.3. 3º Momento .....	294
3.2.6.3. Criação de conteúdos para a Realidade Aumentada .....	305
3.2.6.4. Conversores analógico/digital (conversores AD) .....	307
3.2.6.5. Controlo dos movimentos - sensores .....	310
3.2.6.6. Controlo dos movimentos - atuadores .....	313
3.2.6.7. Caixa de controlo .....	316
3.2.6.8. Controlo da instalação – interconexões.....	320
3.2.6.8.1. Diagrama esquemático da instalação.....	327
3.2.6.9. Controlo da instalação - Software.....	329
3.2.6.9.1. Controlo dos servomotores .....	331
3.2.6.9.2. Controlo geral: o leitor, os livros e a Realidade Aumentada.....	334
3.2.9.10. Testagem dos conceitos e da tecnologia.....	339

3.2.7. <i>A Prazerosa e a mediação da leitura autónoma</i> .....	351
3.2.8. <i>Os livros, títulos selecionados</i> .....	353
3.2.8.1 <i>O Sapo Apaixonado</i> .....	355
3.2.8.2 <i>A galinha medrosa</i> .....	356
3.2.8.3 <i>O papão no desvão</i> .....	357
3.2.8.4. <i>O Cuquedo</i> .....	358
3.2.9. <i>O percurso</i> .....	359
3.2.9.1. <i>Eventuais desvios / dificuldades</i> .....	366
3.2.9.2. <i>Síntese</i> .....	368
3.3. <i>ARBOR - DA ÁRVORE DAS LETRAS À ÁRVORE DAS PALAVRAS</i> .....	370
3.3.1. <i>Introdução</i> .....	370
3.3.2. <i>Conceito</i> .....	371
3.3.3. <i>Tecnologia</i> .....	373
3.3.3.1. <i>Dos símbolos do código escrito à escrita das palavras</i> .....	375
3.3.3.2. <i>Software de controlo e interação</i> .....	377
3.3.4. <i>Percurso</i> .....	378
3.3.4.1. <i>Eventuais desvios / dificuldades</i> .....	380
3.3.4.2. <i>Síntese</i> .....	381
3.4.   <i>SÍNTESE DO PERCURSO EXPOSITIVO DAS INSTALAÇÕES</i> .....	383
3.5. <i>DESENVOLVIMENTO DAS INTERFACES. METODOLOGIA</i> .....	386
3.5.1. <i>Ciclos de criação e desenvolvimento. Experimentação e testagem</i> .....	386
3.5.1. <i>Exemplo do desenvolvimento de uma interface específica</i> .....	387
<b>4.   CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO</b> .....	<b>393</b>
4.1. <i>CONCLUSÕES</i> .....	393
4.2. <i>TRABALHO FUTURO</i> .....	409
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>412</b>
ANEXO I.....	430
ANEXO II.....	432
ANEXO III.....	434
ANEXO IV.....	438
ANEXO V.....	442
ANEXO VI.....	446

## Índice de Figuras

Figura 1.1: <i>Métissage</i> entre o saber e a <i>ignorância</i> .	18
Figura 1.2: Vista geral das diferentes fases do processo de criação (ou design criativo) em arte digital/computacional.	19
Figura 1.3: A <i>a/r/tografia</i> no processo de criação em arte digital/computacional.	20
Figura 1.4: Trabalhos finais na instalação <i>Arbor</i> .	23
Figura 1.5: Trabalhos na eletrónica de controlo na instalação (e) <i>Materialidades</i> .	23
Figura 2.1: Média computacional como ferramenta de criação.	27
Figura 2.2: Uma visão geral do <i>Continuum Art Medium</i> .	28
Figura 2.3: Uma categorização geral da arte digital.	29
Figura 2.4: <i>Sketchpad</i> de Ivan Sutherland.	31
Figura 2.5: Síntese do nosso olhar sobre a estética computacional.	34
Figura 2.6: Interfaces mediando o meio computacional e o público.	37
Figura 2.7: As mãos a despoletar a interação na instalação <i>Arbor</i> , através de uma interface de infravermelhos.	42
Figura 2.8: Placa <i>Arduino Uno</i> .	46
Figura 2.9: <i>Arduino Uno</i> instalado na placa de contro da “Árvore das Letras”, na “ <i>Arbor</i> ”.	47
Figura 2.10: Placa <i>Arduino Mega</i> .	47
Figura 2.11: <i>Arduino Mega</i> e <i>Nano</i> instalados na caixa de controlo da instalação “ <i>Prazerosa</i> ”.	48
Figura 2.12: Placa <i>Arduino Nano</i> .	49
Figura 2.13: Unidade mecânica e unidade de controlo (com <i>Arduino Nano</i> ) do artefacto.	50
Figura 2.14: Criança a folhear um livro.	56
Figura 2.15: Bebé ao colo da sua mãe a tatear um álbum ilustrado.	82
Figura 2.16: António Fontinha na XIX Feira do Livro de Alpiarça - 2012	88
Figura 2.17: Vera Cavaca, “ <i>Sábados a Contar</i> ”. Utilização do livro como único suporte.	90
Figura 2.18: Vera Cavaca, “ <i>Sábados a Contar</i> ”.	90
Figura 2.19: Sofia Vieira apresentado a <i>performance</i> “ <i>O Cuquedo</i> ”.	91
Figura 2.20: Sofia Vieira com o temível <i>Cuquedo</i> a seus pés!	92

Figura 2.21: Paula Quinta a apresentar <i>O livro da avó</i> nos “Sábados a Contar”.	93
Figura 2.22: Ilustração da capa de <i>O livro da avó</i> .	94
Figura 2.23: Imagem de capa de <i>O livro da avó</i> com a curvatura aplicada.	95
Figura 2.24: Animação vetorial usando <i>Flash</i> de uma ilustração do livro “Depois da tempestade”	97
Figura 2.25: a contadora de histórias, de livro na mão, na apresentação da <i>performance</i>	98
Figura 2.26: As crianças na (re)descoberta do livro que deu origem à <i>performance</i> , no momento.	99
Figura 2.27: Convergência, Henry Jenkins.	109
Figura 2.28: Paula Quinta, Silves, 2º Retiro Doutoral DMAD, 2014.	117
Figura 2.29: Prazerosa na Biblioteca Laureano Santos – Rio Maior, Junho de 2016.	120
Figura 2.30: <i>Sensorama</i> , diagrama.	132
Figura 2.31: <i>Sensorama</i> em utilização.	132
Figura 2.32: <i>Stereoscopic Television for Individual</i> .	132
Figura 2.33: <i>Sketchpad</i> de Ivan Sutherland.	133
Figura 2.34: <i>The Sword of Damocles</i> de Ivan Sutherland, o primeiro HMD com imagens geradas por computador, estereoscópicas e com rastreamento.	134
Figura 2.35: <i>Videoplace</i> de Myron Kruger.	135
Figura 2.36: “ <i>ConFIGURING the CAVE</i> ” de Jeffrey Shaw.	136
Figura 2.37: Técnico com um HMD de RA a montar a cablagem para um Boeing 747.	137
Figura 2.38: HMD de RA da Vuzix, com sistema de visão através de vídeo.	141
Figura 2.39: HDM <i>Google Cardboard</i> , a tecnologia de RA, o mesmo conceito.	142
Figura 2.40: HMD de RA da <i>Vuzix</i> , com sistema de visão ótico, transparente.	142
Figura 2.41: HMD de RA da <i>Google Glass</i> , com sistema de visão totalmente transparente.	143
Figura 2.42: <i>HoloLens</i> da Microsoft com lentes transparentes	144
Figura 2.43: Exemplo de um holograma de transmissão onde aparece	147
Figura 2.44: O <i>Rutgers Demous Master</i> , luvas com sensores/atuadores	149
Figura 2.45: Sensores a serem montados no performer de “Câmara Neuronal”,	150

Figura 2.46: Com a RA a surgir num modelo molecular 3D a partir do livro impresso. ....	151
Figura 2.47: A Realidade Aumentada e o projeto “ <i>Listen Reader: an electronically</i> ” .....	152
Figura 2.48: Livro com <i>Pop-Up</i> . ....	156
Figura 2.49: Livro infantil com transparências. ....	156
Figura 2.50: Livro com animação <i>Scanimation®</i> . ....	157
Figura 2.51: Livro que permite uma experiência tátil aumentada. ....	158
Figura 2.52: Livro para crianças com música. ....	158
Figura 2.53: Criança a usufruir da RA com um tablet através do livro A cigarra e a formiga. ....	176
Figura 2.54: Paula Quinta a apresentar a <i>performance</i> “O Homem da Gaita”. ...	182
Figura 2.55: “Um monge está sentado na cama a ler numa noite fria de inverno, nesta iluminura de um manuscrito do século XIII” (Manguel, 1988, p. 165). ....	185
Figura 2.56: Cama e cadeira de leitura, ambas como mobiliário de quarto. ....	186
Figura 2.57: Cadeira de galo, início do Século XVIII. ....	187
Figura 2.58: Umas das cadeiras de leitura na “Leisure Zone”, no Frankfurt Airport. ....	188
Figura 2.59: “Tornando a sua estadia agradável” - placa sinalética na entrada da sala. ....	188
Figura 2.60: “Nichos de Leitura”, Biblioteca Municipal de Almodôvar. ....	188
Figura 2.61: “Nichos de Leitura”, Biblioteca Municipal de Almodôvar. ....	188
Figura 2.62: Cadeira de leitura ao ar livre. ....	189
Figura 2.63: Reading Chair. ....	189
Figura 2.64: Cadeira de leitura na Biblioteca de Vennesla, Noruega. ....	190
Figura 2.65: Cadeira de leitura na Biblioteca de Thionville, França. ....	190
Figura 2.66: Cadeira de Leitura com assento de pés incorporado. ....	191
Figura 2.67: Cadeira de Leitura com assento de pés em separado. ....	191
Figura 2.68: Cadeira de leitura com possibilidade de ajuste com recurso a servomotores. ....	191
Figura 2.69: Cadeira de leitura com suporte para livro. ....	192

Figura 2.70: Máquina de leitura no livro “Le diverse et artificieuse machine”, 1588. .....	193
Figura 2.71: Poltrona de leitura com colunas de som, .....	194
Figura 2.72: <i>Racing Simulator</i> .....	195
Figura 3.1: Capa do livro de literatura infantil O homem da gaita. ....	203
Figura 3.2: Diagrama da instalação “O homem da Gaita”. ....	207
Figura 3.3: Página assinalada com o ícone da APP <i>Aurasma</i> .....	209
Figura 3.4: Imagem <i>Trigger</i> para.....	211
Figura 3.5: Imagem de fundo que servirá de palco à ação. ....	211
Figura 3.6: Burro já recortado e retirado da ilustração de uma das páginas. ....	212
Figura 3.77: Burro com os elementos do seu corpo já separados e que irão ser animados. ....	212
Figura 3.8: Animação das partes do corpo do burro no <i>Flash</i> . ....	213
Figura 3.9: <i>Timeline</i> com fundo, filme do burro e faixa de áudio.....	214
Figura 3.10: Armindo Leite a tocar gaita de foles, “O homem da gaita”. ....	215
Figura 3.11: Registo do áudio e gravação num ficheiro digital.....	215
Figura 3.12: Uma parte do conjunto de Auras utilizadas em “O homem da gaita”. .....	217
Figura 3.13: <i>Aurasma</i> , edição da imagem <i>Trigger</i> . ....	217
Figura 3.14: <i>Aurasma</i> , edição dos <i>Overlays</i> . ....	218
Figura 3.15: <i>Aurasma</i> em <i>scan</i> (bolas brancas em movimento) do mundo real a aumentar. ....	220
Figura 3.16: A criança usufrui da RA do “O homem da gaita” a um 1º nível. ....	221
Figura 3.17: Primeiros testes com “O homem da gaita. ....	222
Figura 3.18: Gravação da música de acordeón do “O homem da gaita” .....	224
Figura 3.19: Gravação da música de acordeón do “O homem da gaita” .....	224
Figura 3.20: Pequeno panfleto com letra da música do "O homem da gaita". ....	225
Figura 3.21: Da esquerda para direita: coluna Bluetooth, dois CD áudio, leitor CD, .....	226
Figura 3.22: A contadora Ana Paula Quinta a apresentar “O homem da gaita” ..	227
Figura 3.23: Após a <i>performance</i> , a criança indica no livro o ninho das corujas.	234



Figura 3.24: 1ª apresentação na <i>performance</i> na Biblioteca Municipal de Alpiarça, abril de 2014. ....	236
Figura 3.25: Logótipo. ....	242
Figura 3.26: Diagrama espacial da instalação Prazerosa, cadeira de leitura interativa. ....	252
Figura 3.27: Esquiço. ....	255
Figura 3.28: Cadeira <i>Skruvsta</i> .....	257
Figura 3.29: Alterações implementadas na cadeira. ....	258
Figura 3.30: Pinos de fixação (com 30 cm de comprimento) encastrados no polietileno. ....	260
Figura 3.31: Base de madeira antes de estofada.....	260
Figura 3.32: Abertura do caminho dos cabos.....	261
Figura 3.33: Montagem do suporte do .....	261
Figura 3.34: Prazerosa de tons de azul. ....	262
Figura 3.35: Prazerosa de tons de laranja e amarelo. ....	262
Figura 3.36: Prazerosa noutra perspetiva. ....	262
Figura 3.37: <i>Ouputs</i> de Realidade Aumentada distintos: o convencional e o existente na Prazerosa. ....	264
Figura 3.38: A Realidade Aumentada através s linguagens <i>maquínicas</i> e <i>lumínicas</i> . ....	265
Figura 3.39: Vista geral da maioria dos elementos mecânicos (reciclados) e da	267
Figura 3.40: Movimento de rotação.....	268
Figura 3.41: Placa de madeira para suporte da cadeira. Trabalho de fresagem.	269
Figura 3.42: Placa de madeira preparada para acolher a estrutura da cadeira. .	269
Figura 3.43: Cremalheira retirada do volante de motor de automóvel. ....	270
Figura 3.44: Cremalheira já adaptada, pronta a pintar e a aplicar na base da cadeira. ....	270
Figura 3.45: Motor DC para a rotação de um elevador de vidro de automóvel. ...	270
Figura 3.46: Soldadura dos pontos de fixação da cremalheira à estrutura base da cadeira. ....	270
Figura 3.47: Sub-chassi em ferro para suporte do motor DC.....	271
Figura 3.48: Motor já aplicado no sub-chassi e conectado. ....	271

Figura 3.49: Movimento de elevação .....	271
Figura 3.50: Parte superior do servomotor a utilizar na elevação. ....	272
Figura 3.51: Parte inferior do servomotor a utilizar na elevação, em separado, à direita. ....	272
Figura 3.52: Primeiro ensaio do posicionamento dos elementos chave de movimentos de rotação e de elevação.....	273
Figura 3.53: <i>Ibidem</i> , vista de cima. ....	273
Figura 3.54: Processo de soldadura da braçadeira de suporte do servomotor ...	274
Figura 3.55: Pós soldadura, onde é possível perceber a posicionamento do servomotor em relação à estrutura base da cadeira. ....	274
Figura 3.56: Vista geral da mecânica de rotação e servomotor de elevação.....	274
Figura 3.57: Pormenor do eixo central de fixação e rotação da cadeira. ....	274
Figura 3.58: Movimento de inclinação.....	276
Figura 3.59: Mecanismo de inclinação original da cadeira.....	276
Figura 3.60: Mecanismo de inclinação já modificado com motor instalado.....	276
Figura 3.61: Testes de resistência da estrutura, movimentos e servomotores (2016).....	278
Figura 3.62: A cadeira a transformar-se em Prazerosa, já servo mecanicamente .....	279
Figura 3.63: Montagem da cablagem, servomotores e eletrónica de controlo. ...	279
Figura 3.64: Diagrama de blocos representativo da instalação.....	281
Figura 3.65: Módulo de RFID ID-20LA e tag (cartão 5x2 cm) para o livro. ....	285
Figura 3.66: <i>Arduino Uno</i> fixado no corpo da cadeira, como descodificador do RFID.....	285
Figura 3.67: Criança com o livro na mão, levando-o junto a módulo de RFID, Óbidos 2013.....	286
Figura 3.68: Módulo de RFID, RDM6300, antena e <i>Arduino Nano</i> - montagem de ensaio. ....	287
Figura 3.69: Módulo emissor <i>Bluetooth</i> de pequenas dimensões e de baixo consumo. ....	288
Figura 3.70: Módulo recetor de <i>Bluetooth</i> fixado na base da cadeira. ....	288

Figura 3.71: Diagrama de blocos do sistema Bluetooth responsável pela identificação dos livros. ....	289
Figura 3.72: Conjunto emissor dissimulado no verso da contracapa (livro “O Cuquedo”). ....	289
Figura 3.73: Conjunto emissor + bateria tipo “botão” (R3010) à vista. ....	289
Figura 3.74: Diagrama de distribuição dos elementos da instalação no espaço expositivo. ....	290
Figura 3.75: Luz de leitura. ....	292
Figura 3.76: Diagrama esquemático do driver de potência. ....	293
Figura 3.77: Módulo do driver de potência implantado. ....	293
Figura 3.78: Sensor que vai dar informação de peso ao <i>Arduino</i> Mega. ....	293
Figura 3.79: Sensor de peso por debaixo da almofada da cadeira. ....	293
Figura 3.80: Matriz do código de barras com cores, os primeiros 24 números. ...	296
Figura 3.81: Código de barras com cores colocado num livro ilustrado para crianças. ....	297
Figura 3.82: Prazerosa na Livraria Santiago, Óbidos, 2013, 1º Retiro Doutoral do DMAD. ....	298
Figura 3.83: Diagrama de blocos do sistema de codificação/descodificação ....	304
Figura 3.84: Conversor analógico/digital simples. ....	308
Figura 3.85: Teste do circuito conversor AD, com entrada no <i>Arduino Uno</i> . ....	309
Figura 3.86: Teste do circuito conversor AD com a saída monitorizada no <i>Arduino Uno</i> ....	309
Figura 3.87: Sensor de infravermelhos implementado na cadeira, visto de lado. ....	310
Figura 3.88: Conjunto sensor de infravermelhos na cadeira, visto de cima. ....	310
Figura 3.89: Íman por debaixo de um dos cinco braços da cadeira. ....	311
Figura 3.90: Circuito de comutador/inversor de polaridade com transístores e relês. ....	311
Figura 3.91: Diagrama esquemático do circuito/interface de acoplamento e filtro. ....	312
Figura 3.92: Placa de circuito impresso preparada para a montagem. ....	313
Figura 3.93: Placa do acoplador/filtro já montada. ....	313

Figura 3.94: Diagrama de uma ponte H (destacada em vermelho).....	314
Figura 3.95: Montagem da ponte H, soldadura dos componentes.....	315
Figura 3.96: As três pontes H montadas prontas a aplicar na caixa de controlo.	315
Figura 3.97: Shield de 8 relês para o <i>Arduino</i> utilizado para a iluminação.....	315
Figura 3.98: Diagrama de blocos da caixa de controlo. ....	316
Figura 3.99: Caixa de controlo com os diversos módulos.....	318
Figura 3.100: <i>Arduino Mega e Nano</i> conectados.....	318
Figura 3.101: Betoneira de controlo manual dos movimentos da cadeira e de <i>restart</i> .....	319
Figura 3.102: Pequeno punho, ergonómico, com a indicação “Sair”.....	320
Figura 3.103: Localização do punho “Sair”, junto à almofada, lado direito.....	320
Figura 3.104: Fichas conetoras na caixa de controlo.....	321
Figura 3.105: Cablagem no interior da caixa de controlo, aparentemente caótica, mas soldada.....	322
Figura 3.106: Conexão de cabos com “peças de junção” problemáticas, cadeira. .....	323
Figura 3.107: Conexão de cabos (base) com “peças de junção” problemáticas, base. ....	323
Figura 3.108: Placa de circuito impresso para conexão segura dos cabos. ....	323
Figura 3.109: Placa de conexão já aplicada, substituindo as “peças de ligação”. .....	323
Figura 3.110: Cabos multipares utilizados na instalação. ....	324
Figura 3.111: Construção da ficha de 24 Pinos ATX. ....	325
Figura 3.112: Ficha de 24 pinos ATX acabada. Ficha Canon do cabo de áudio.	325
Figura 3.113: Conjunto de conetores que garantem a separação da base da cadeira. ....	325
Figura 3.114: Conectores no assento da cadeira, Canon (áudio) e energia elétrica. .....	325
Figura 3.115: Cabos na posição de repouso, enrolados sobre a estrutura de encosto. ....	326
Figura 3.116: Cabos depois do movimento de rotação anti-horário.....	326

Figura 3.117: Placa de circuito impresso com o barramento dos fusíveis de proteção. ....	327
Figura 3.118: Barramento de proteção instalado com as suas conexões. ....	327
Figura 3.119: Diagrama esquemático da instalação. ....	328
Figura 3.120: IDE do <i>Arduino</i> , à direita são visíveis as “ <i>tabs</i> ”, que correspondem a uma ou mais funções() no código. ....	329
Figura 3.121: IDE do <i>Arduino Nano</i> , interface responsável pela identificação do título .....	335
Figura 3.122: IDE <i>Arduino (Nano)</i> , rotina para identificação da frequência do sinal. ....	336
Figura 3.123: Imagem do livro que contém a ação a ser aumentada pela Prazerosa.....	337
Figura 3.124: IDE <i>Arduino Mega</i> , modulação da luz ambiente .....	338
Figura 3.125: Com saída áudio do <i>smartphone</i> , 400 Hz.....	339
Figura 3.126: Teste com saída áudio do <i>smartphone</i> , 700 Hz.....	339
Figura 3.127: Preparação da montagem placa conversor AD. ....	340
Figura 3.128: Conversor AD já conectado ao <i>Arduino Uno</i> . ....	340
Figura 3.129: Primeiro teste com <i>smartphone</i> e RA na Prazerosa. ....	341
Figura 3.130: Diagrama esquemático do novo circuito do conversor AD.....	344
Figura 3.131: Placa do conversor AD baseado num circuito operacional (NE5532). ....	345
Figura 3.132: Sinal de áudio com a frequência de 700 Hz a ser gerada no Audacity. ....	346
Figura 3.133: <i>Smartphone</i> no suporte provisório onde é visível no topo o .....	347
Figura 3.134: Testes, a criança inicia a leitura no colo da Prazerosa, .....	349
Figura 3.135: Captação da imagem do livro ( <i>Trigger</i> ) pela câmara do <i>smartphone</i> . ....	351
Figura 3.136: Capa do livro, <i>O Sapo apaixonado</i> de Max Velthuijs. ....	355
Figura 3.137: Capa do livro <i>A Galinha Medrosa</i> de António Mota. ....	356
Figura 3.138: Capa do livro <i>O papão no desvão</i> de Ana Saldanha. ....	357
Figura 3.139: Capa do livro, <i>O Cuquedo</i> de Clara Cunha.....	358
Figura 3.140: Prazerosa na Livraria Santiago, Óbidos, 2013.....	360

Figura 3.141: Prazerosa na Biblioteca Laureano Santos, Rio Maior.....	361
Figura 3.142: Prazerosa no Centro Cultural Dr. Magalhães Lima, em Alfama, 2016.....	365
Figura 3.143: 1ª Apresentação da instalação no 1º Retiro Doutoral DMAD - 2013. ....	368
Figura 3.144: Arbor, esquiço.....	370
Figura 3.145: Arbor, Escola Secundária Professor José Augusto Lucas – ESPJAL .....	372
Figura 3.146: Diagrama esquemático da interface.....	375
Figura 3.147: Interfaces interligadas. ....	375
Figura 3.148: Placa de controlo. Conversor ASCII e <i>Arduino</i> Uno.....	376
Figura 3.149: "Árvore das letras" com a "caixa da fruta" junto ao seu pé. ....	376
Figura 3.150: Módulos eletrónicos/digitais e as conexões existentes na “Arvore das Letras” .....	376
Figura 3.151: Diagrama geral da instalação Arbor.....	378
Figura 3.152: Arbor, XVIII Bienal de Cerveira. ....	379
Figura 3.153: Arbor, Museu Nacional de História.....	379
Figura 3.154: 1ª Apresentação na XVIII Bienal de Cerveira.....	381
Figura 3.155: Circuito eletrónico montado numa <i>breadboard</i> (canto inferior direito). ....	388
Figura 3.156: Primeiro protótipo montado e em testes. ....	389
Figura 3.157: Desenho da placa de circuito impresso e segundo protótipo montado. ....	390
Figura 3.158: Diagrama final do circuito eletrónico. ....	391
Figura 3.159: Placa final da interface montada e aplicada no interior de um “fruta”. ....	391
Figura 4.1: Sequência das nossas três instalações e o usufruto da criança.....	403
Figura 4.2: sintetize dos intervenientes e dos caminhos desta investigação.....	406

## Índice de Quadros

Quadro 2.1: Especificações técnicas <i>Arduino Uno</i> . ....	46
Quadro 2.2: Especificações técnicas <i>Arduino Mega</i> . ....	48
Quadro 2.3: Especificações técnicas <i>Arduino Nano</i> . ....	49
Quadro 2.4: <i>Results for Books: Children's Books: "Augmented Reality"</i> . ....	161
Quadro 2.5: <i>Results for Books</i> .....	162
Quadro 2.6: <i>Results for Books: Children's Books: "Augmented Reality"</i> . ....	163
Quadro 2.7: Universo da pesquisa " <i>Results for Books: Children's Books:</i> .....	166
Quadro 2.8: Listagem síntese da pesquisa efetuada às lojas on-line Wook e Fnac aos livros que possibilitam a utilização de RA.....	172
Quadro 2.9: Livros editados por subcategorias presentes nas .....	175
Quadro 3.1: Resultados do questionário aplicado.....	232
Quadro 3.2: "O Homem da gaita" - cronologia das .....	237
Quadro 3.3: Componentes na caixa de controlo .....	317
Quadro 3.4: Frequências e harmónicos utilizáveis para codificação do sinal de áudio. ....	343
Quadro 3.5: "Prazerosa" - Resultados do questionário aplicado.....	363
Quadro 3.6: "Prazerosa" - Cronologia das Exposições/Encontros .....	369
Quadro 3.7: "Arbor" - Exposições/Encontros/Jornadas... realizadas.....	382

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 2.1: Universo da pesquisa “ <i>Results for Books: Children's Books</i> : ..... 164	164
Gráfico 2.2: Universo da pesquisa “ <i>Results for Books: Children's Books</i> : ..... 167	167
Gráfico 2.3: Livros editados por ano presentes nas livrarias on-line ..... 174	174
Gráfico 2.4: Percentagem de livros editados por subcategorias presentes ..... 175	175
Gráfico 2.5: Comparação do número de livros editados, Portugal e Amazon..... 179	179



## **Lista de Acrónimos e Abreviaturas**

AVI - *Audio Video Interleave*  
CAVE - *Cave Automatic Virtual Environment*  
CD - *Compact Disc*  
CRT - *Cathode Ray Tube*  
DC - *Direct Current*  
GPS - *Global Positioning System*  
GSM - *Global System for Mobile Communications*  
HD - *High-Definition*  
HMD - *Head-Mounted Display*  
IDE - *Integrated Development Environment*  
iOS - *iPhone Operating System*  
LCD - *Liquid Crystal Display*  
LED - *Light Emitting Diode*  
MPEG-4 - *Moving Picture Experts Group-4*  
MRC – *Realidade Mista*  
NT - *Narrativa Transmídia*  
OLED - *Organic Light-Emitting Diode*  
OTL - *Ocupação dos Tempos de Livres*  
PC - *Personal Computer*  
PNG - *Portable Network Graphics*  
QRcode - *Quick Response Code*  
RA - *Realidade Aumentada*  
RFID - *Radio-Frequency IDentification*  
RGB - *Red, Green, and Blue*  
RV - *Realidade Virtual*  
SDK - *Software Development Kit*  
UWP – *Universal Windows Platform*



## 1. | Introdução

### 1.1. Do livro tradicional impresso às instalações de média-arte digital.

O livro tradicional impresso, as suas narrativas e linguagens têm sido utilizadas regularmente como ponto de partida para o desenvolvimento de novas narrativas suportadas por outros canais físicos, onde as linguagens transitam e se corporificam: teatro, fotografia, cinema, hipertexto, hipermédia, crossmídia e a transmídia (Jenkins, 2008). O ponto-chave é que diferentes canais físicos envolvem diferentes tipos de representação, a que Henry Jenkins (2011) chamou de multimodalidade. Atualmente, esses diferentes tipos de representação, apesar de coexistirem num mesmo espaço, ainda entre o analógico e digital, estão em acelerada transferência para o digital, criando diferentes possibilidades de criação e recuperação da informação, quer seja pela multiplicidade de suportes/interfaces (*hardware*) homem-máquina quer pela multiplicidade de aplicações (*software*) disponíveis.

Fruto desta multimodalidade, a grande incógnita que parece emergir no contexto biblioteconómico e educacional atual, relaciona-se com a sustentabilidade e eficácia das estratégias tradicionais de promoção da leitura, que se estão a ressentir devido ao forte impacto das tecnologias digitais e da forma diferenciada como nos é apresentada a informação. Entre os profissionais discute-se: o que se lê? Como se lê? Se se está a ler mais ou menos? Se as tecnologias digitais irão dispensar o ato de ler? Aludindo-se uma expressão algo provocatória de Baudelot, será que se aproxima “*O fim da leitura como facto cultural total*” (Baudelot, Certier & Detrez, 1999, p. 245).

Esta discussão aparece e acentua-se atualmente com a digitalização massiva dos suportes impressos (papel, plástico, pano, etc.) e a utilização dos dispositivos móveis *touch* para a sua leitura. Isto com a passagem frequente das linguagens verbais e visuais para as linguagens fílmicas, ou outras (numa perspetiva transmídia, onde se pode incluir a gamificação), de forma muitas vezes positiva, sem dúvida. Mas que, ao interferir com o ato iniciático de mediação e de aprendizagem das linguagens visuais e verbais (iconográficas e o início da decodificação do texto e do alfabeto) e das estratégias de promoção da leitura até

à adolescência e juventude, que se fazia até aqui essencialmente através do livro tradicional impresso, causa naturais preocupações. Evidenciando que, atualmente, na idade de ser criança passou a existir uma nova “*baby sitter*” (Dias & Brito, 2016, pp. 68-69) nos lares, no seio da família, que coloca nas mãos da criança, na ponta dos seus dedos, de forma ubíqua e transparente (Weiser, 1991) um novo mundo, substituindo, entre outros tempos, o tempo de ler, na verdadeira aceção da palavra, e o tempo próprio dos pais.

Apesar da digitalização massiva e do atual *frenesim* digital, das múltiplas abordagens transmédia, acima de tudo, continuamos a acreditar que o artefacto livro, tradicional, impresso, é algo insubstituível no ato de promoção da leitura junto dos mais novos. Por isso, centramos esta investigação nessa preocupação legítima de todos o que estão envolvidos nesse desígnio, desde bibliotecários, educadores à comunidade em geral: saber quais serão as consequências da influência do digital, dos seus ambientes, no que se refere à promoção da leitura no seu ato iniciático, junto das crianças, e como poderemos melhor usufruir das suas potencialidades na ação continuada de promoção da leitura ao longo da infância e juventude. Depois colocamos uma questão central: podemos dispensar o uso do livro tradicional impresso neste processo?

Devemos recordar que o artefacto livro é todo ele muito especial: pelo seu carácter tridimensional, pela textura do papel e da encadernação, da capa, da folha, da página, pela forma de fixar o texto e a imagem. Em síntese, pelas sensações táteis que dele emergem e pelas suas características afetivas, que além de facilitadoras, são indissociáveis do prazer da leitura, pontos-chave para criação de hábitos de leitura, de novos leitores. Com a digitalização, com a apresentação da informação num só plano (superfície do ecrã do PC, *tablet*, *smartphone*, projetor ou de qualquer outro *gadget* tecnológico) perde-se o carácter tridimensional tátil e afetivo do livro, “*não têm textura, nem forma, nem cheiro, não pode ser metido na boca*” (Filipe, 2014, p. 43) isto porque a sua reprodutibilidade acontece num só plano: o ecrã do equipamento de leitura ou na projeção numa tela. Apesar dos ganhos significativos que podem ser obtidos através da introdução de outras linguagens suportadas digitalmente (hipertexto, fílmicas, multimédia, realidade virtual e aumentada, etc.), contribuído para uma maior interatividade e possibilidade

de conexão/difusão universal da informação. Esta perda pode não ser significativa quando se já é leitor. A procura deste ou de outros suportes nada afeta o projeto leitor do indivíduo quando este já é efetivo, pelo contrário, reforça-o, sendo frequente a utilização simultânea do tradicional e do digital.

No entanto, chegados aqui, é evidente, é inegável, a atratividade que as crianças e jovens sentem pelos *gadgets* tecnológicos e que a sua utilização acaba, atualmente, por se tornar mais provável ou frequente do que o livro no seu suporte tradicional impresso. E este facto ocorre, não por nada de extraordinário, mas pelo simples facto do livro adequado à sua faixa etária, ou até mesmo qualquer género de livro, poder não existir no seu ambiente familiar ou onde se socializa com maior frequência, ao contrário da multiplicidade de artefactos tecnológicos que hoje invadem os nossos lares, mesmo nas famílias mais desfavorecidas. Nestas, a ausência do livro ou a de informação em suporte papel, além da publicidade que invade a caixa de correio, acentua-se.

E é nesta janela de oportunidade provocada pela atratividade/curiosidade e depois por saber que poderá ser suficiente ter a felicidade de usufruir de um bom momento de leitura, prazeroso, para se iniciar o projeto de leitor de uma criança ou jovem, que desejamos intervir, acreditando na simbiose possível entre os suportes tradicionais e as tecnologias digitais e do seu potencial para a promoção da leitura. Assim, pretendemos desenvolver artefactos digitais inovadores e investigar qual o seu impacto na criação de ambientes de leitura favoráveis à promoção da leitura, especialmente junto de crianças e jovens, perscrutando as linguagens envolvidas no artefacto livro e das suas variantes, conjugando-as com o ambiente e as linguagens que emergem/rodeiam este mesmo processo de mediação

Como ponto de partida, através desta investigação, propusemo-nos a (re)descobrir a importância da modulação dos ambientes de leitura no ato de mediação e animação da leitura, tanto numa perspetiva coletiva, como numa perspetiva individual, intimista. Assim, baseando-nos em conceitos, linguagens e tecnologias distintas das até agora enunciadas, fugindo à banal digitalização, com a intenção de manter intactas as linguagens existentes no livro tradicional impresso, procuramos, através da média-arte digital e da aplicabilidade de tecnologias digitais associadas à mecânica, eletrónica e visão por computador, desenvolver

instalações que permitissem criar ambientes de leitura imersivos. A interação com as instalações concretiza-se pelas mãos de um mediador da leitura - que somos todos nós - nas suas atividades de animação, ou, de forma autónoma, pelo próprio leitor, tendo como objetivo comum o de fazer chegar o livro às mãos da criança para que dele possa usufruir de um momento de leitura, marcante, prazeroso.

Como teremos oportunidade de constatar nos capítulos seguintes, esta investigação envolveu um percurso multidisciplinar marcado pela simbiose possível entre arte, literatura e tecnologia, na procura de uma poética singular que se materializasse na modulação dos ambientes de leitura. Iniciamos este percurso com uma abordagem às metodologias aplicáveis à média-arte digital, seguido do papel decisivo dela própria no processo criativo, estético e artístico dos artefactos que desenvolvemos. A procura da necessária convergência entre linguagens, do livro tradicional impresso e das adicionadas pelas instalações, foi o desafio seguinte de que resultou a pesquisa apresentada sobre a Narrativa Transmídia. Com objetivos semelhantes, procurámos que algo preservasse essas mesmas linguagens, mas que proporcionasse a adição ou aumento da realidade plasmada nas páginas do livro. Assim, surge a Realidade Aumentada como conceito e tecnologia a explorar. Além da aplicabilidade prática nos artefactos/instalações, fizemos uma breve pesquisa sobre o impacto da mesma no universo editorial, a nível internacional e em Portugal, para melhor contextualizarmos a pertinência da nossa investigação. Examinar as questões que se relacionam com a promoção da leitura que, inevitavelmente, se confunde como o nosso percurso profissional ligado à biblioteconomia e animação da leitura, foi o desafio seguinte, deixando claro o valor que continua a ter o livro impresso, a ação dos mediadores e dos ambientes da leitura no ato de mediar.

A componente eminentemente prática, empírica, e decisiva para o sucesso (ou não) desta investigação consistiu na criação, desenvolvimento reverberação e exposição de instalações de média-arte digital com potencial para modelar ambientes de leitura, tornando a experiência de leitura no seu usufruto imersiva. As instalações “O homem da gaita” e a “Prazerosa, cadeira de leitura interativa” procuraram obter esse protagonismo, serem inovadoras nas abordagens conceptuais, artísticas e tecnológicas, como teremos oportunidade de verificar nos

capítulos onde descrevemos todo o processo criativo em média-arte digital em que nos envolvemos.

De forma paralela e complementar a este percurso artístico e tecnológico, surgiram outros desafios, sendo o mais significativo a instalação “Arbor, escultura interativa, da Árvore das Letras à Árvore da Palavras”, em que, além dos conceitos basilares comuns com as restantes instalações, ligados ao percurso criativo em média-arte digital, encontramos a palavra, a escrita, o texto, a literatura como algo indissociável, como é também o ato de escrever e de ler. Consideramos que a Arbor trouxe a este percurso uma experiência de alto valor, contribuindo para o todo nesta investigação, nem sempre palpável ou quantificável, a nível artístico e tecnológico.

## **1.2. Objetivos e questões de investigação**

### **1.2.1. Objetivos**

Sendo esta investigação orientada para uma componente prática com sustentação teórica, pretende-se:

- Conceber e desenvolver artefactos de média-arte digital inovadores e introduzi-los em espaços públicos (bibliotecas, escolas, livrarias) de uso comum e investigar qual o seu impacto na promoção da leitura, especialmente junto das crianças;
- Contribuir para a caracterização do potencial da Realidade Aumentada e da Narrativa Transmídia, partindo do livro tradicional impresso, aplicando o conceito de multimodalidade através dos artefactos de média-arte digital e de *gadgets* tecnológicos digitais;
- Analisar a influência do ambiente de leitura no contexto da promoção da leitura, com incidência no processo de mediação e das tecnologias envolvidas ou a envolver no projeto;
- Analisar a relevância deste projeto para os agentes envolvidos nos processos de mediação e promoção da leitura.

- Analisar o impacto estético das instalações nos espaços públicos onde serão expostas, assim como a atratividade, usabilidade e significado dos artefactos de média-arte digital junto do seu público-alvo.

### **1.2.2. Questões da investigação**

- É possível desenvolver ações de promoção da leitura junto das crianças com o recurso a instalações de média-arte digital, onde iremos procurar criar ambientes imersivos de leitura, com a preocupação central de preservar a presença/utilização do livro tradicional impresso? Qual a taxa de sucesso?
- Qual a influência do recurso das instalações de média-arte digital nos contextos de promoção da leitura junto das crianças, como forma de incentivá-las para a leitura?
- De que forma este projeto irá influenciar a ação dos agentes habitualmente envolvidos nos processos de mediação e promoção da leitura para crianças?

### **1.2.3. Estrutura da Tese**

A Tese encontra-se organizada em duas grandes partes, respetivamente, o enquadramento teórico e o estudo empírico, ao longo de 4 capítulos, subcapítulos secções e subsecções.

No primeiro capítulo, Introdução, apresentamos os argumentos relacionados com o interesse e a pertinência da investigação, os objetivos e as questões de investigação. Depois, no subcapítulo Metodologia de Investigação, apresentamos os conceitos relacionados com a utilização das diferentes metodologias aplicáveis à arte-digital, média-arte digital, selecionando a mais adequada a esta investigação, nomeadamente a a/r/tografia, justificando e elencando as ações no Processo de Criação em Arte Digital.



No segundo capítulo, Contextualização e Revisão Teórica, encontramos os subcapítulos que procuram contextualizar e suportar teoricamente a investigação.

No subcapítulo 2.1 - Arte Digital, apresentamos o papel da estética computacional e do *design* das interfaces homem-máquina nos processos interativos, dentro da simbiose possível entre a arte e a tecnologia. Neste semblante, evidenciamos também neste subcapítulo algumas das opções tecnológicas tomadas para o nosso desígnio maior desta investigação: a criação dos artefactos/instalações de média-arte digital com potencial para modular os ambientes de leitura.

No subcapítulo 2.2, Promoção da Leitura, apresentamos os desafios que atualmente os mediadores da leitura enfrentam – entre o analógico e o digital - no desenvolvimento das atividades de animação de/para a leitura, numa perspetiva coletiva ou individual. Realçamos a importância dos ambientes de leitura e do contributo dos artefactos na animação, na generalidade, e dos artefactos de média-arte digital em particular, para criação de ambientes de leitura imersivos.

No subcapítulo 2.3 evidenciamos o papel da Narrativa Transmídia no suporte e na *convergência* dos conceitos e das tecnologias vindos dos diferentes artefactos - onde se inclui o livro impresso - que envolvemos na criação e desenvolvimento das instalações de média-arte digital e na sua exibição pública.

No subcapítulo 2.4, a Realidade Aumentada, revemos a sua evolução e o contributo do seu conceito e tecnologia, para com a arte digital e para com o mundo editorial. Demonstramos o seu potencial na criação de interfaces nos artefactos de média-arte digital desenvolvidos e, consequentemente, na criação de ambientes de leitura imersivos.

No subcapítulo 2.5, Espaços de Leitura e as suas Cadeiras, identificamos os espaços privados e espaços públicos de leitura e o contributo da peça de mobiliário cadeira nesses mesmos espaços para a obtenção de um ambiente de leitura adequado. Acompanhamos a evolução ergonómica e tecnológica das cadeiras de leitura, chegando a outro género de cadeiras: os simuladores.

No capítulo três, Artefactos de média-arte digital desenvolvidos, apresenta-se a operacionalização da componente prática da investigação com a descrição das instalações por nós criadas.

Nos subcapítulos 3.1 e 3.2, “O homem da gaita” e “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”, instalações centrais nesta investigação, encontramos uma descrição pormenorizada do processo criativo e do percurso expositivo. São apresentados os métodos e as ferramentas (analógicas e digitais) utilizadas na criação dos artefactos. Depois, o percurso expositivo, a avaliação do mesmo e os eventuais desvios e dificuldades. No subcapítulo 3.3, “Arbor - da Árvore da Letras à Árvore das Palavras”, sendo a instalação secundária para esta investigação, embora importante para o nosso percurso artístico, a sua descrição é necessariamente breve.

No subcapítulo 3.4, Síntese do Percurso Expositivo das Instalações, oferecemos uma visão geral do percurso expositivo das três instalações, como se interligam no todo dos trabalhos desenvolvidos.

No subcapítulo 3.5, Desenvolvimento das Interfaces. Metodologia, evidenciamos a metodologia aplicada aos ciclos de criação, desenvolvimento, experimentação e testagem das interfaces (prototipagem). Damos como exemplo prático a criação de uma interface.

Por último, no capítulo quatro, Conclusões e Trabalho Futuro, apresenta-se a síntese da investigação, como um balanço, as reflexões finais e as possibilidades de trabalho futuro.

Relativamente às Figuras, Quadros, Gráficos, etc. que constam no corpo do texto e em que não haja uma referência explícita à fonte das mesmas, dever-se-á associar a sua autoria ao autor desta Tese.

## 1.3 Metodologia de investigação

### 1.3.1. Introdução

Das diversas pesquisas efetuadas para o desenvolvimento do nosso trabalho, apercebemo-nos da importância de encontrar uma metodologia de investigação que se adequasse, de modo satisfatório, à área científica-tecnológica-artística da média-arte digital e aos objetivos que estabelecemos. Somos levados a acreditar assim, que tal metodologia de investigação irá originar artistas digitais mais reflexivos e que esse benefício se irá repercutir em artefactos mais inovadores (Scrivener, 2000, p. 12). Esta investigação assenta numa componente conceptual ligada à promoção da leitura e à arte digital e, simultaneamente, numa outra componente, iminentemente prática, ligada à animação da leitura, à eletrónica, mecânica e à computação, ambas aplicadas à conceção dos artefactos de média-arte digital.

Iniciamos com uma breve abordagem ao processo criativo e expositivo da obra de arte, aos papéis do artista, do artefacto e do seu público. Depois, revisitamos a arteologia como ciência que estuda os artefactos (Routi, 2005), a exploração das suas metodologias e a sua possível aplicabilidade no processo criativo em média arte-digital. Do mesmo modo, iremos visitar a investigação produção-criativa em confronto com pesquisa/investigação de um projeto típico centrado na resolução de problemas. Seguidamente, abordamos a metodologia de investigação a/r/tografia que reforça ciclos de meditação e reverberação dentro do processo criativo. Culminarmos com a menção à metodologia que se parece melhor adequar à área científica-tecnológica-artística da média-arte digital e com a sua aplicabilidade prática no desenvolvimento dos nossos artefactos.

Mas, antes de mais, apresentamos esta “Hesitação e investigação” de Gonçalo M. Tavares, inscrita na sua obra *Atlas do Corpo e da Imaginação*. Sugere uma *hesitação* que a arte digital/computacional certamente reconhecerá como útil:

Um avanço hesitante: eis um método; avançar, não em linha recta mas numa espécie de linha exaltada, que se entusiasma, que vai atrás de uma certa intensidade sentida; avanço que não tem já um trajecto definido, mas sim um trajecto pressentido, trajecto que é constantemente posto em casa; quem avança

hesita porque não quer saber o sítio para onde vai – se o soubesse já, para que caminharia ele? Que pode ainda descobrir quem conhece já o destino? Hesitar é um efeito da acção de descobrir; só não hesita quem já descobriu, quem já colocou um ponto final no seu processo de investigação.

(Tavares, 2013, p. 26-27)

Por entre as necessárias *hesitações* em investigação, seguidamente vamos fazer uma breve abordagem ao processo criativo e expositivo da obra de arte, aos papéis do artista, do artefacto e do seu público.

Quando nos predispomos a visitar uma exposição, concerto musical, visionar um filme, visitar uma instalação de média-arte digital, a amplitude do prazer estético, da poética que daí poderá advir, não se extrai somente da obra de arte em si, mas também da nossa capacidade de percepção quanto à mensagem vinculada pelo artista, ou seja, do nosso conhecimento prévio e das expectativas que construímos a priori (Routio, 2005). Depreende-se daqui que a obra de arte não vale por si própria, contrariamente ao entendimento que se tinha desde a Antiguidade até ao Renascimento (Routio, 2005).

Assim, a desejada *emoção estética* (Townsend, 2002, p. 36), o enlace, a reverberação que esperamos obter como visitantes/observadores/público, e o conceito ou ideia que o artista nos procura transmitir como o criador do *design* da mensagem, são duas faces do mesmo artefacto por vezes muito difíceis de conciliar. Dito de outro modo, o artista deposita no artefacto os seus conceitos ou ideias sobre a informação/conhecimento que pretende vincular, mas, simultaneamente, a fim de obter *êxito*, deverá perscrutar os seus potenciais visitantes/observadores/público e com isso modelar o processo criativo desse mesmo artefacto, no sentido de inclusão ou negação em relação aos padrões estéticos ou artísticos que ele acha vigentes. Aplicando a seguinte perspectiva de Scrivener:

Artistas que querem fama, portanto, têm de tentar criar obras que dão ao público algo que ele poderia não esperar. Elas têm de se desviar de obras anteriores, mas apenas de forma adequada. O mecanismo cognitivo do prazer estético, assim, dá uma explicação para a busca contínua de progresso nas artes também.

(Scrivener, 2002)

Abstraindo-nos da ideia de “*fama*”, que pode ter aqui diversos entendimentos, encontramos na primeira frase aquilo que a arte digital tem maior potencial dentro da(s) arte(s), na generalidade: “*criar obras que dão ao público algo que ele poderia não esperar*”. Seguidamente encontramos uma importante advertência: “Elas têm de se desviar de obras anteriores, mas apenas de forma adequada” (*ibidem*), este desvio adequado em arte parece-me o mais difícil de obter, ainda assim, podemos acalentar que arte digital/computacional, na grande maioria dos casos, está muito bem posicionada para conseguir este objetivo artístico/estético.

“O artefacto oferece perspectivas ou modos de ver. Estas perspectivas podem incluir, por exemplo, a forma como o mundo foi, é ou poderá ser”

(Scrivener, 2002)

De tudo isto se depreende que o artefacto assume o papel central na exteriorização das ideias ou conceitos que o artista procura vincular junto do seu público-alvo, tanto na arte dita convencional, como em média-arte digital.

### **1.3.2. Metodologias - arteologia, produção-criativa, resolução de problemas e a/r/tografia**

Podemos afirmar, pelo descrito anteriormente, que a arteologia, como ciência que estuda os artefactos (Routio, 2004), pode assumir, naturalmente, um papel importante no processo de investigação em média-arte digital. Tanto mais que o *design* da mensagem e o desenvolvimento do artefacto está assente no recente paradigma digital, com equipamentos e ferramentas vindas do meio computacional, muitas vezes inexploradas, mas que insinuam novas possibilidades e experiências estéticas/artísticas (Marcos, 2009). Estas, por sua vez, implicam um estudo rigoroso, multidisciplinar e abrangente do artefacto digital que será tendencialmente cada vez mais complexo.

Aqui a arteologia - através dos seus métodos de recolha de informação como: usabilidade/função, beleza/atração, mensagem/significado, ecologia/ambiente, economia/valor, segurança; e dos seus métodos de pesquisa: estudos descritivos, estudos normativos, pesquisa bibliográfica, projetos empíricos,

etc. (Routio, 2005) – pode dar um importante contributo na sistematização de um vasto conjunto de conhecimento sobre o artefacto.

Mas, antes de mais, da leitura feita aos estudos de Paulo Routio, constatamos que o autor identifica o artefacto “*como qualquer coisa feita pelo homem, como um produto industrial, uma obra de arte, um edifício, aparelho, programa ou serviço*” (Routio, 2004), na verdade, com a abrangência suficiente para não deixar de fora os artefactos digitais - “qualquer coisa feita pelo homem” (*ibidem*) – mas não suficiente explícita para sabermos onde podemos posicionar a imaterialidade/virtualidade, característica marcante e bastante comum dos produtos vindos da ciência computacional e da arte digital/computacional. Assim, ao conceito de Routio sobre o artefacto acrescentaríamos os termos *tangível* ou *intangível*:

Artefacto “*como qualquer coisa feita pelo homem, como um produto industrial, uma obra de arte, um edifício, aparelho, programa ou serviço*” (*ibidem*), *tangível* ou *intangível*.

Procurando agora sistematizar o possível contributo da arteologia para o processo criativo em média-arte digital, dentro das diversas abordagens possíveis, vejamos aquela que parece mais adequada ou prioritária dentro do contexto:

Dentro dos métodos Descritivo e Normativo propostos por Routio, aquele que parece melhor se adaptar no contexto da média-arte digital, será o Normativo,

Porque quase todos os artefactos humanos, incluindo ambos os produtos industriais e artesanais, são feitos com um propósito definido. Este propósito normativo permeia o próprio artefacto, o processo de o fazer, e mais também (mas não todos) os estudos em torno dos produtos

(Routio, 2004)

Esta abrangência entre os produtos artesanais e industriais adequa-se ao artefacto digital, que é suportado tecnologicamente pela indústria computacional e pela indústria eletrónica, dentro de um processo criativo marcadamente artesanal, único e original, que envolve o artista digital e que pressupõe a existência de uma equipa multidisciplinar (*design*, engenharias, etc., etc.) (Marcos, 2009) e os “*estudos em torno do produto*” (*ibidem*) que essa mesma equipa terá de, incontornavelmente, de realizar.

Relativamente à abrangência, entre o Estudo Normativo Geral e o Estudo Normativo de Caso, embora ambos se possam aplicar, o que melhor se adequa é o Estudo Normativo de Caso que,

Se propõe a descobrir métodos para amenizar fisicamente o objeto, por exemplo, reduzindo problemas humanos conhecidos no quotidiano e processos de trabalho das pessoas, pelo desenvolvimento de uma atividade ou um novo produto. Quando o projeto inclui também a realização de melhorias, é chamado de "pesquisa e desenvolvimento", R & Ω.

(Routio, 2004b)

Aqui prevê-se a interação/reverberação do artefacto digital com o utilizador, numa perspetiva de adaptabilidade ao seu contexto quotidiano, e nisso nada melhor que o artefacto digital, especialmente na perspetiva artística, que é aquela que agora nos interessa. Depois, a “realização de melhorias [...] pesquisa e desenvolvimento” (ibidem), onde encontramos uma similitude evidente com os ciclos de criação/reflexão em arte digital/computacional propostos por Adérito Marcos (2012).

Um outro aspeto que consideramos relevante na análise normativa de Routio, foi o “Ponto de vista”:

A Normativa visa melhorias, o que significa que inclui a avaliação do atual estado das coisas e também da direção do desenvolvimento futuro. Por definição, a avaliação só é possível a partir do ponto de vista de uma pessoa. É, portanto, necessário, uma só vez, definir o ponto de vista que é utilizado na avaliação.

(Routio, 2004b)

Saber o estado da arte, das artes em geral e da arte digital/computacional, média-arte digital em particular, será sempre fulcral no desenho da mensagem e no desenvolvimento do processo criativo de um novo artefacto digital. A arte digital/computacional, apesar de ter um grande potencial para apresentar algo “novo”, pela multiplicidade de disciplinas que pode envolver, obriga a uma constante avaliação das tecnologias existentes e das emergentes utilizáveis no processo criativo a desenvolver pelo artista digital.

Dando como encerrada esta abordagem sobre a arteologia, onde nos propusemos elencar uma série de aspetos do processo de criação em arte digital/computacional e dos artefactos resultantes, que são transversais às restantes, vamos agora continuar este nosso capítulo com a investigação produção

criativa e a pesquisa/investigação de um projeto típico centrado na resolução de problemas.

Dada a proximidade das tecnologias utilizadas e dos frequentes equívocos na sua possível aplicabilidade à arte digital/computacional, segundo Steven Scrivener (2000), é importante distinguir aquilo que é frequentemente utilizada na investigação ligada às ciências em geral e à indústria em particular, e aquilo que é a pesquisa/investigação em produção-criativa. Scrivener distingue os artefactos resultantes destas duas metodologias de investigação da seguinte forma: “os artefactos [artísticos] não são exemplares dos resultados do projeto, eles são o resultado do projeto” (Scrivener, 2000).

No primeiro caso encontramos uma investigação centrada na resolução de problemas de um determinado produto/artefacto, através de um conjunto de normas, a maioria previamente estabelecidas (que permitem a aferição rigorosa de uma realidade concreta) que conduzem, normalmente, à resolução do problema e em que o conhecimento resultante é “amplamente aplicável e amplamente transferível” (*ibidem*) para outros produtos/artefactos. No segundo caso, a pesquisa/investigação em produção-criativa, para o investigador (artista ou designer ligado às artes), a produção do artefacto é central, a sua prática construtiva, está “intimamente associada com a sua autoidentificação como criadores [...] os artefactos resultantes da pesquisa não podem ser simplesmente subprodutos ou exemplos de “*know-how*” (*ibidem*). Muitas vezes os artefactos criados, a sua novidade, interesse comum e utilidade dentro de determinado contexto social, o seu contributo para a experiência humana, pode não ser facilmente demonstrada ou avaliada, “não existe em geral uma prática ou metodologia comumente adotada para esse avanço” (Marcos, 2001).

O artefacto é central na investigação produção-criativa, que

progredir através da interação, questões metas e prioridades que podem mudar ao longo do projeto, resultando num fluxo de resultados, sem nunca se decidir sobre um problema específico ou solução final [...] reflexão sobre saber – em - ação [...] novas descobertas pedem nova ação [...] reflexão-na-ação.

(Scrivener, 2000)

Como muito bem conclui e sintetiza Adérito Marcos “O avanço em arte é conseguido pelos artistas quando praticam, experimentam e quebram barreiras e



convenções. Não existe em geral uma prática ou metodologia comumente adotada para esse avanço” (Marcos, 2011).

Por último, vamos agora analisar as possibilidades da aplicabilidade da a/r/tografia como uma metodologia de investigação em média-arte digital. Para iniciar esta análise começamos por salientar a seguinte citação de Rita L. Irwin:

“A a/r/cartografia ensina cada um de nós a viver a vida num profundo significado, aprimorado através de práticas perceptiveis que revelam o que foi escondido, criar o que nunca foi conhecido e imaginar o que esperamos alcançar.”

(Irwin, 2004, p. 36)

Da citação ressaltam as “*práticas perceptiveis*” (*ibidem*), que parecem fundamentais para a instanciamento da a/r/tografia como uma metodologia de investigação em média-arte digital, que se corporiza no contexto da “criação em arte digital/computacional na exploração intensa, num realce contínuo, que o criador realiza ao sentido e ao significado do seu trabalho artístico” (Marcos, 2012). Daqui resulta uma das atividades centrais no processo de criação artística, a meditação estética: “A a/r/cartografia ensina cada um de nós a viver a vida num profundo significado...” (*ibidem*) no interior do “eu” e no exterior do “outro” (*ibidem*) o que nos conduz aos ciclos de reverberação: de meditação estética e revisita contínua ao nosso conceito/visão inicial na procura de um novo conhecimento, “*num profundo significado*” (Irwin, 2004, p. 36).

Ainda da citação e no restante artigo de Rita L. Irwin - *A a/r/topography : a metonymic métissage* (*ibidem*) - apercebemo-nos de uma trilogia que se repete em *continuum*: três papéis, três formas de ação e pensamento:

- *Theoria, Praxis e Poesis*

Em que a teoria e a prática não são vistos como uma dicotomia, mas sim como uma dialética, numa profunda *métissage* em que diferentes textos, imagens e linguagens se fundem, se separam e se mesclam novamente, e novamente, e novamente...resultando numa poderosa ferramenta pedagógica para a partilha de conhecimento, relacionamento, diálogo e compreensão, “uma forma de partilhar um

terceiro espaço entre o saber e a ignorância” (*ibidem*). Depois, a própria metodologia de investigação a/r/tografia - assenta numa trilogia, que novamente explora fronteiras, que procura diferenças e semelhanças para abrir novos espaços entre o artista-professor e investigador. Daqui resulta uma “*métissage* que é uma poderosa fonte pedagógica de relacionamento diálogo e compreensão [...] um terceiro espaço entre o saber e a ignorância” (*ibidem*) e neste terceiro espaço de intensa “reflexão-ação-reflexão” (*ibidem*) surge um grande potencial criativo onde os a/r/tógrafos, à semelhança dos artistas digitais:

Vivem o seu trabalho prático, representam os seus entendimentos, questionam as posições, ideias e conceitos à medida que integram conhecimento no ato de fazer, na praticidade, e esse fazer materializa-se através de experiências estéticas que transmitem sobretudo significados e não factos.

(Irwin, 2004, p. 34)

Feita a revisita às diferentes metodologias de pesquisa/investigação – arteologia, produção-criativa, resolução de problemas e a/r/tografia – interessa agora saber qual a que melhor se adequa à área científica-tecnológica-artística da média-arte digital. A procura deste entendimento acaba por ser pertinente numa altura em que a procura e utilização de metodologias de pesquisa/investigação nas artes têm-se acentuado. E se os artistas querem fazer pesquisa é “porque eles sabem que ela pode ser útil como preparação para o seu trabalho criativo, sendo credível que [...] vão resultar melhores obras de arte” (Routio, 2007).

Em todas as metodologias de pesquisa/investigação revisitadas, encontramos pontos de interesse e de aplicabilidade à média-arte digital, mesmo naquelas que podemos considerar mais afastadas dessa possibilidade, por exemplo, a investigação centrada na resolução de problemas.

A arteologia de Routio, apesar de estar mais vocacionada para o *design sistemático* e para a indústria, dá-nos um conjunto de ferramentas aplicável à investigação em média-arte digital, mais especificamente através da metodologia “Estudo normativo de caso”. Como vimos anteriormente, encontramos algumas possibilidades como o conceito do “ponto de vista” e a “pesquisa e desenvolvimento”, mas não são evidentes processos e ciclos ligados à meditação estética, essenciais na investigação em média-arte digital.

Depois surge-nos a investigação produção-criativa, que nos parece uma metodologia também com conceitos adaptáveis à investigação em média-arte digital, em que o artefacto é central no processo criativo, através da “reflexão-nação” (Scrivener, 2000). A prática construtiva e do desenvolvimento do artefacto está intensamente associada com a sua auto-identificação como criadores. À semelhança da arteologia, embora exista uma maior proximidade, deixa de fora processos e ciclos ligados à meditação estética, essências à investigação em média-arte digital.

Por último a a/r/tografia. Pelas descrições anteriores das restantes metodologias de investigação e pela percepção que tivemos das suas insuficiências, percebemos que esta será a que melhor se adequa à área científica-tecnológica-artística da média-arte digital:

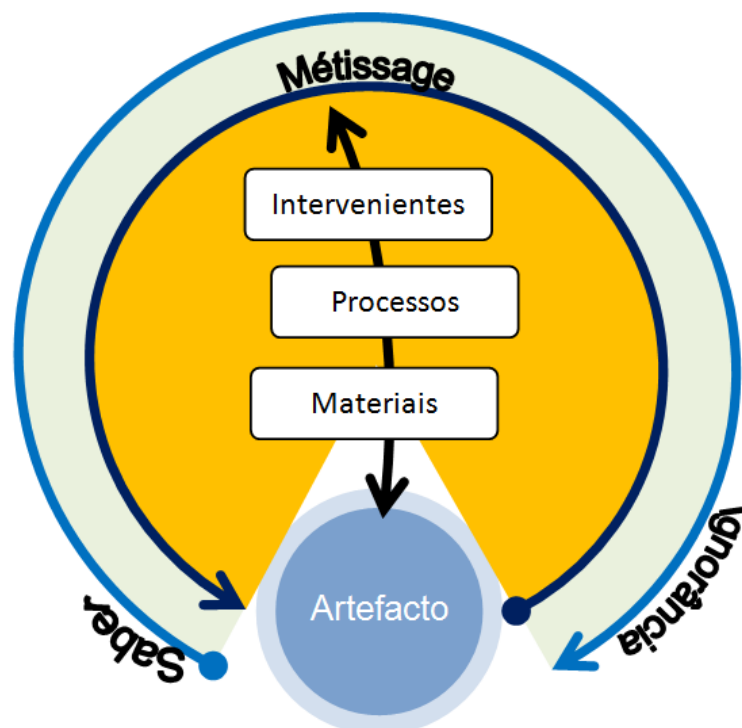
Como vimos anteriormente, a a/r/tografia tem a sua génese nas “práticas perceptivas”, que “... ensina cada um de nós a viver a vida num profundo significado...” (Irwin, 2004, p. 36). E esta possibilidade, este espaço de intervenção que a a/r/tografia nos oferece de forma explícita, seria por si só razão suficiente para considerarmos esta metodologia de investigação a mais adequada à área científica-tecnológica-artística da média-arte digital. Os artistas digitais necessitam de “viver a vida num profundo significado” (*ibidem*), em profunda reflexão, envolverem-se num duplo sentido, interior e exterior, de forma a captarem o sentido adequado a dar ao conceito/mensagem que pretendem vincular através dos seus artefactos, perscrutando o seu público, a comunidade, de forma a garantir a originalidade do seu conceito, da sua obra, das suas instalações. Que a sua intervenção no espaço cultural e social possa de facto trazer algo de novo, novos conhecimentos, novos saberes.

Depois, encontramos na a/r/tografia uma trilogia que se repete num continuum: três papéis, três formas de ação e pensamento - *theoria*, *praxis* e *poesis* que explora fronteiras, que procura diferenças e semelhanças para abrir novos espaços entre o artista-professor e investigador. À intensa reflexão entre aquilo que é o conceito teórico, a mensagem que o artista digital pretende vincular, a sua visão primordial, e a conceção real do artefacto, podemos instanciar este terceiro espaço, entre o *saber* e a *ignorância* de intensa “reflexão-ação-reflexão” (Scrivener, 2000).

A aplicabilidade dos conceitos teóricos, do *saber*, na produção do artefacto, de forma necessariamente artesanal (que será o garante da sua originalidade e singularidade) é feita entre ciclos de meditação/reflexão/revisitação, com incertezas, *hesitações* e também com a inevitável *ignorância* do artista digital em relação ao desconhecido. *Ignorância* essa que funciona como *le motive* na busca do novo conhecimento, conhecimento esse que o artista digital pretende alcançar com a criação do artefacto.

Na verdade, a *a/r/tografia* parece-nos que irá fortalecer o processo de criação em média-arte digital ao nível da meditação estética e da aplicabilidade prática de todos os intervenientes que se envolvem numa profunda *métissage* na criação do artefacto entre o *saber* e a *ignorância*: intervenientes (artistas, público/utilizadores); processos (pesquisa e investigação) e materiais (tecnologias e matérias primas básicas) (Figura 1.1).

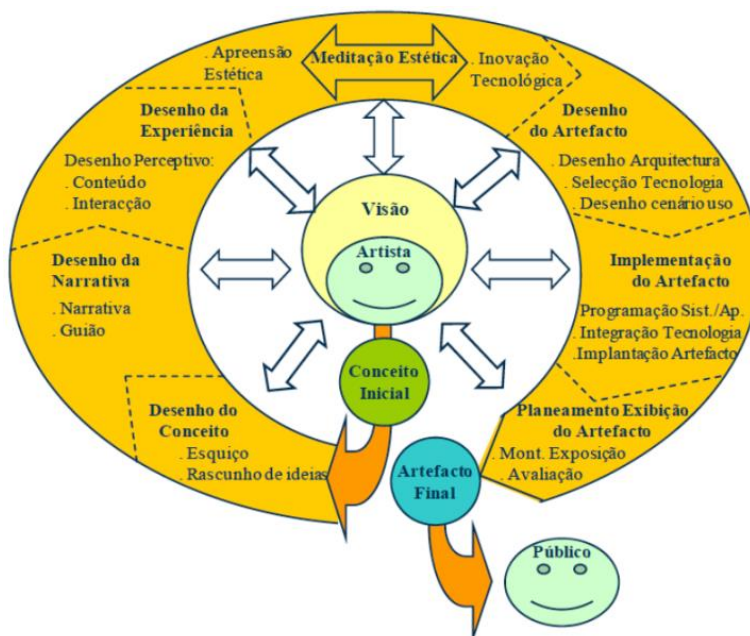
Figura 1.1: *Métissage* entre o saber e a *ignorância*.  
Contributo da *a/r/tografia* para o processo de criação em arte digital.



### 1.3.3. Instanciando a/r/tografia no processo de criação em arte digital

Em arte digital/computacional a meditação, os ciclos de reflexão, a *métissage*, os processos e metodologias de investigação utilizadas pelos artistas digitais, estão, naturalmente, muito centradas à volta da criação de artefactos (dos nossos artefactos). E esse processo de criação em arte digital, como diz Adérito Marcos, “baseia-se comumente no próprio processo de *design* criativo suportado por várias fases, iniciando no primeiro conceito ou ideia e terminando no artefacto final que se apresenta para exposição” (Marcos, 2012, p. 140) (Figura 1.3.2).

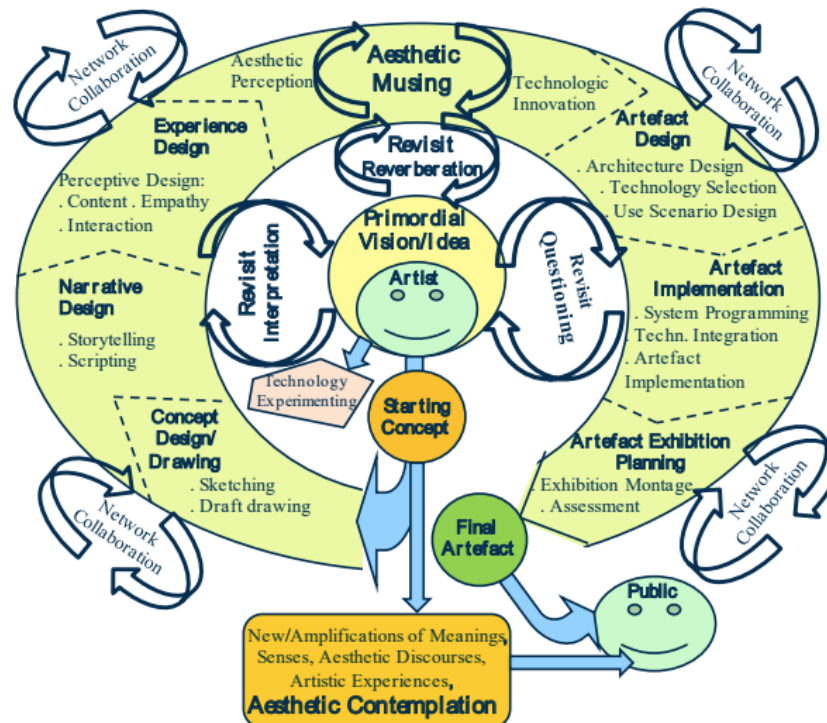
Figura 1.2: Vista geral das diferentes fases do processo de criação (ou design criativo) em arte digital/computacional.



Fonte: Instanciando mecanismos de a/r/tografia no processo de criação em arte digital/computacional (Marcos, 2012, p. 143)

Numa (nova) mestiçagem entre o contributo da a/r/tografia de Rita L. Irwiv e as linhas de desenvolvimento do trabalho de produção criativa propostas por Marcos (2012, p. 140), instanciarmos a a/r/tografia neste processo de criação em arte digital/computacional. O mesmo mantém-se em grande medida inalterado, reforçando-se, isso sim, os dois ciclos de reverberação: a meditação estética e a revisita contínua da visão primordial (*ibidem*, p. 144) (Figura 1.3).

Figura 1.3: A a/r/tografia no processo de criação em arte digital/computacional.  
The creative cycle in digital (computer)



Fonte: Instanciando mecanismos de a/r/tografia no processo de criação em arte digital/computacional (Marcos, 2012, p. 144)

Deste processo surgiram as estratégias de investigação e desenvolvimento aplicadas aos diversos artefactos/instalações de média arte digital que criámos neste percurso. Uns centrados nos objetivos desta investigação – “O homem da Gaita” e “Prazerosa”, outros que aconteceram de forma paralela com maior ou menor envolvimento pessoal, dimensão e complexidade – “Arbor” e “(e)Materialidades”, mas que se revelaram importantes, influenciando o todo no nosso processo de aprendizagem e percurso artístico.

Seguindo este processo, iniciamos, invariavelmente, o nosso percurso com a Fase de Desenho da Mensagem, que envolve o Desenho do Conceito, da Narrativa e da Experiência .

## **Fase de Desenho da Mensagem**

- **Desenho do Conceito:** procuraremos, num primeiro momento, dar o sentido à obra, ao artefacto, à instalação, convertendo a ideia/conceito, a nossa visão estética, funcional e tecnológica, num conjunto de esboços, desenhos mais ou menos elaborados, tendencialmente abstratos, mas já em busca de uma forma e de uma estrutura tangível.

- **Desenho da Narrativa:** perspectivando percursos, interações, baseadas no ponto anterior, procuraremos conceber sequências de eventos que permitiriam arquitetar a mensagem através do envolvimento do espectador/utilizador, numa narrativa suportada e vinculada pelas funções e interatividade idealizada para os artefactos.

- **Desenho da Experiência:** para nós, considerando o desenho da mensagem e tendo em atenção o conceito seminal e a narrativa pretendida, teremos, artefacto a artefacto, de arquitetar, para cada interface idealizada, quais as suas possibilidades de contribuírem para determinado evento da narrativa a nível do processo interativo, tendo em consideração o seu *design* e suas características técnicas. Isto de modo a proporcionar ao espectador/utilizador/interator a experiência humana (nas suas várias dimensões) pretendida.

Segue-se a Fase de Meditação Estética, que representa os momentos de contemplação onde revisitaremos a nossa visão seminal à luz das decisões que tomamos, ou simplesmente planeamos, durante o desenho e desenvolvimento dos artefactos, fizemo-lo assentes em dois vetores: apreensão estética e inovação tecnológica.

## **Fase de Mediação Estética**

- **Apreensão Estética:** processo que nos levará a refletir e a conceber a integração nos artefactos/instalações de características que proporcionem uma experiência de prazer, significação e satisfação, provenientes, especificamente, de manifestações e estímulos sensoriais gerados a partir dos artefactos. Isto por via das suas

interfaces, plasmadas na sua forma, dinâmica, imersão sensorial, som, cor, textura, *design*, ritmo ou conectividade (entre outros).

- **Inovação Tecnológica:** intimamente ligado ao ponto anterior, especialmente no que toca ao desenvolvimento das interfaces, este processo implicará a reflexão de como conceber a integração de aspetos inovadores nos artefactos; combinação e exploração da tecnologia digital e da tecnologia analógica (esta inerente à natureza sensorial humana), que nos últimos anos têm tido um desenvolvimento exponencial no que se refere aos sensores e atuadores. E esta simbiose, neste contexto, irá ser explorada exaustivamente.

### **Desenvolvimento do Artefacto**

- **O Desenho do Artefacto:** a maioria dos nossos artefactos serão criados fora do plano (dos *displays* e da projeção), originando, por isso, uma multiplicidade de abordagens ao nível da mecânica, eletrónica (analógica e digital) e dos diversos materiais que irão constituir a estrutura do artefacto/instalação final. Isto implicará uma visão híbrida ao nível da arquitetura, do *design*, das interfaces e da interação entre os sistemas de controlo, tendo em conta que se pretenderá recorrer a tecnologias diversas para a obtenção dos objetivos preconizados.

- **Implementação do Artefacto:** da materialização do Desenho do Conceito, a implementação concreta dos artefactos, a construção dos objetos estéticos, ao nível da estrutura, do *design*, da mecânica, etc. será feita por nós próprios, em larguíssima maioria. Do mesmo modo, ao nível da integração da tecnologia: microcontroladores, sensores, atuadores e cablagens de conexão. Depois, as tarefas de programação dos microcontroladores (placas *Arduino*) e dos computadores responsáveis pelo controle das interfaces implementadas, seguindo-se o teste e *debug*. Tudo isto até chegarmos ao término dos artefactos/instalações. Tal exigirá de nós, como artistas digitais, o domínio das competências técnicas ao nível da mecânica, eletrónica (analógica e digital) e da programação, e até o domínio de artes mais triviais, como a carpintaria e a pintura. Um *saber, saber fazer*



contínuo. Assim pretendemos obter um controlo direto sobre todo processo de implementação do artefacto, o que naturalmente facilitará a constante experimentação de (novas) soluções técnicas e estéticas. Valer-nos-á a experiência de uma vida ligada à prática tecnológica nestas áreas e o facto de possuímos recursos técnicos próprios ao nível de espaço físico, como uma ateliê/laboratório de eletrónica com vasto equipamento de teste e medida e também uma oficina de mecânica, mais modesta localmente, mas tendo disponível outra(s) com maiores recursos sempre que for necessário (Figuras 1.3.4 e 1.3.5).

Figura 1.4: Trabalhos finais na instalação Arbor.



Figura 1.5: Trabalhos na eletrónica de controlo na instalação (e)Materialidades.



- **Planeamento da Exposição do Artefacto:** nesta última fase de trabalho vai ser dada ênfase ao planeamento e à montagem da exibição dos artefactos / instalações. Na verdade, este estágio do processo acompanhar-nos-á sempre, desde a fase de desenho da mensagem, isto porque tiremos de ter em consideração a sua pretensa portabilidade e isso implicará cuidados especiais na sua arquitetura e implementação da tecnologia, pois será nossa intenção percorrer diversos espaços expositivos, especialmente públicos. Não esqueçamos que estamos a referir-mo-nos, maioritariamente, a artefactos/instalações com algum porte e multidimensionais, e também complexos e sensíveis a nível tecnológico.

A logística de transporte e os aspetos de contextualização / integração dos artefactos/instalações nos espaços expositivos terá de ser tida em conta, planeando-se com os promotores, em estreita parceria, o transporte, a adequação ambiental nas suas diversas vertentes e a documentação com informação / promoção das nossas obras (Folhas de sala, divulgação nos canais digitais, etc.).

Depois, e muito importante, como serão geridas e mantidas as instalações durante o tempo de exposição. E, pela nossa experiência, este é um dos pontos mais sensíveis no que se refere à aceitação/integração das obras de média-arte digital nos espaços expositivos, pois estas poderão necessitar de acompanhamento diferenciado por parte dos promotores, nem sempre preparados para este novo desafio expositivo. Nos espaços que considerámos adequados, foram recolhidos dados por observação direta e aplicados questionários.

## **2. | Contextualização e revisão teórica**

### **2.1. Arte Digital**

#### **2.1.1. Introdução**

Pela utilização dos meios computacionais e comunicacionais, e de outros meios tecnológicos na Arte, e dos enlaces que a partir daí surgiram com as diferentes áreas do conhecimento, umas vezes numa simbiose quase perfeita, outras suscitando dúvidas e anseios em diferentes contextos, identificamos a arte digital e a estética computacional como o fio condutor desta investigação em média-arte digital e foi através delas que criamos os diversos artefactos que decidimos envolver neste percurso ligado à ideia da promoção da leitura em ambientes imersivos digitais. Artefactos esses, nem todos diretamente envolvidos na investigação - Arbor e (e) Materialidades -, mas que, de uma forma ou de outra, marcaram este nosso trajeto, e pela experiência obtida no enlace artístico e tecnológico, acabou por se repercutir na identidade da nossa obra e no nosso percurso como artistas digitais.

Começamos por perguntar: o que é arte?

H. W. Janson (1992, p. 9) diz-nos que arte é, antes de mais, uma palavra, uma palavra que reconhece quer o conceito de arte, quer o facto da sua existência. Faz-se arte em toda a parte. A arte é, portanto, um objeto, mas não é um objeto qualquer, a arte é um objeto estético, feito para ser visto e apreciado pelo seu valor intrínseco. E o que se entende por estética? A palavra “estética” foi utilizada pela primeira vez em 1735, por A. G. Baumgarten, numa aceção filosófica para se referir às sensações, por oposição às ideias claras e distintas, o que revela o seu carácter subjetivo, aludindo-se que toda estética é subjetiva (Townsend, 1997, p. 72). A estética costuma ser definida como “dizendo respeito ao que é belo”, sendo este habitualmente o ponto de partida. Claro que nem toda a arte é bela aos nossos olhos, mas não deixa de ser arte.

À génese do objeto estético associamos a imaginação, a criatividade, a originalidade que depois vai valorar a sua apreciação estética: o gostar ou não gostar. Isto dentro de um entendimento necessariamente complexo, dada a

subjetividade inerente ao objeto estético: ao belo, ao gosto e à emoção estética (Townsend, 1997, p. 71).

E como olhar para uma obra de arte? Como a avaliar?

Esta apreciação envolve tantos e tão diversos fatores que confluem na obra de arte, que nos exige um esforço semelhante ao que exigiu ao seu criador (Janson, 1992, p.18). Sabemos que é muito mais que um prazer estético, será talvez aprender o seu significado, mas não necessariamente carregados de fórmulas feitas e leis estéticas, porque se só assim for há necessariamente algo de errado na obra de arte. Afinal, o artista não cria exclusivamente para os “especialistas” ou por mera satisfação, ele deseja que a sua obra receba a aprovação dos outros para se sentir completo (Janson, 1992, p. 18).

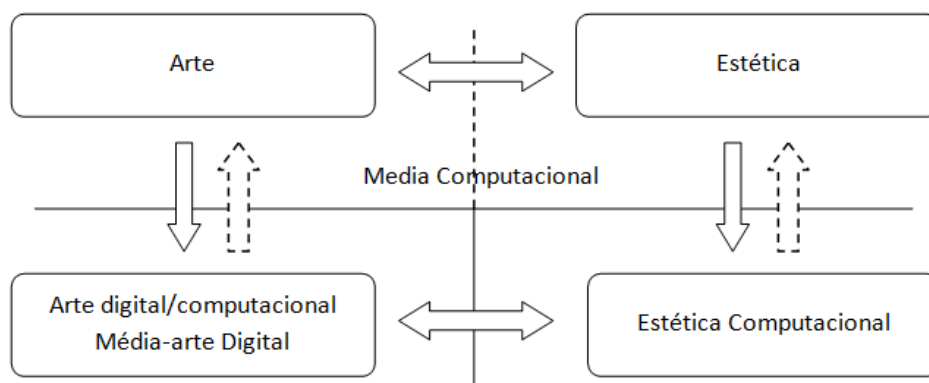
### **2.1.2. A estética computacional e a média-arte digital**

A arte e a estética, como depreendemos dos parágrafos anteriores, são campos naturalmente relacionados, elas coabitam num espaço artístico comum entre a criação e a apreciação dos objetos estéticos. Isto acontece tanto na *arte mais geral*, a focada até aqui, como na arte digital/computacional, Média-Arte Digital (MAD), da qual resultam igualmente obras de arte, mas agora com um ADN suportado pela tecnologia, confluindo no paradigma digital/computacional, dentro da lógica binária que tem demonstrado todo o seu potencial na digitalização e no controle do mundo (Santaella, 2001, p. 389), e que serve de suporte a estes objetos estéticos embebidos nessa mesma tecnologia. A estes objetos estéticos damos o nome de artefactos de arte digital/computacional, MAD, aos quais associamos uma “nova” estética, a “estética computacional”, que parece viver das mesmas incertezas e subjetividade da sua congénere secular tradicional.

Em ambas as estéticas encontramos como referencial objetos artísticos, e é sobre eles que recaem as *nossas* emoções estéticas, o belo, o gosto, o prazer, e “*nossas*” são realmente *nossas*. Daqui se depreende a amplitude do prazer estético, da poética que daí poderá advir, não se extrai somente da obra de arte em si, mas também da nossa capacidade de percepção quanto à mensagem vinculada

pelo artista, ou seja, do nosso conhecimento prévio e das expectativas que construímos a priori sobre o objeto artístico (Routio, 2005) que observamos ou com que interagimos.

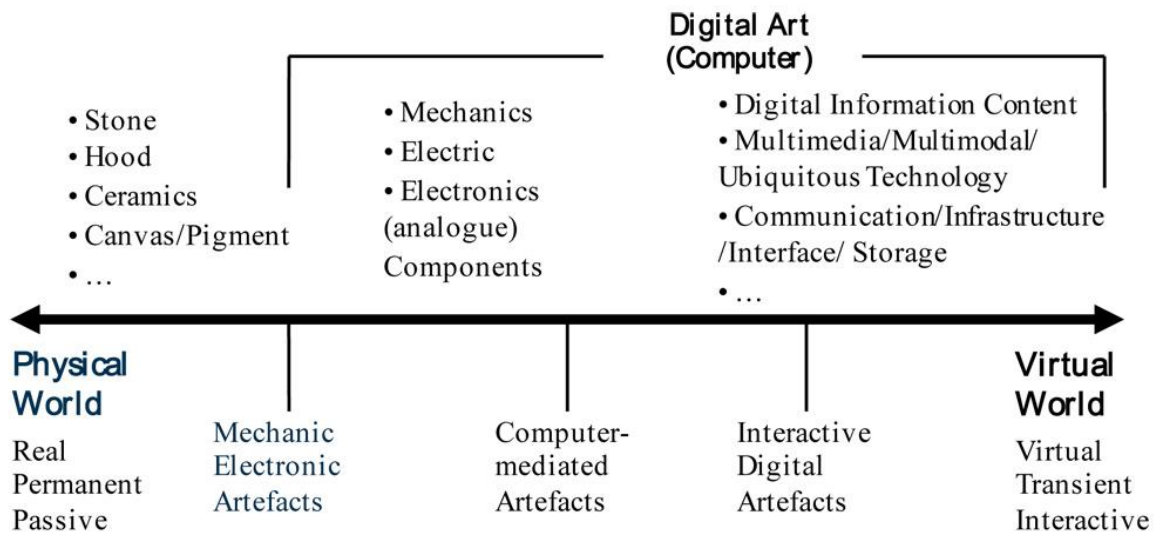
Figura 2.1: Média computacional como ferramenta de criação.



No diagrama da Figura 2.1 apreendemos que a arte digital/computacional, média-arte digital, fruto da influência do media computacional, “media computacional tanto como ferramenta de criação como matéria-prima” (Marcos, 2009), que é transversal a todo espectro artístico, herda conceitos e características da arte tradicional, o mesmo acontecendo com a estética computacional em relação à estética tradicional. Em sentido inverso, em ambas as situações, existe também o efeito de “contaminação”, mas menos intenso. A estética tradicional já está sob influência do media computacional, especialmente fruto da experimentação dos artistas convencionais e da forte influência da Rede na sua difusão e partilha.

Esta realidade artística está instanciada entre dois mundos opostos, o mundo físico ou tangível e o mundo virtual ou intangível, explorando-se o conceito de *contínuo médio* ou contínuo de média-arte digital, que oferece experiências interativas mediadas pelo digital/virtual dos meios computacionais. Os artefactos da arte [tradicional] e da cultura digital também estão localizados nesta área ou espaço *Continuum Art Medium* (Marcos, 2017, p. 151) (Figura 2.2).

Figura 2.2: Uma visão geral do *Continuum Art Medium*.



Fonte: *Computer artefact: the crucial element in artistic practice in digital art and culture*, Revista Lusófona de Estudos Culturais 3, 2.

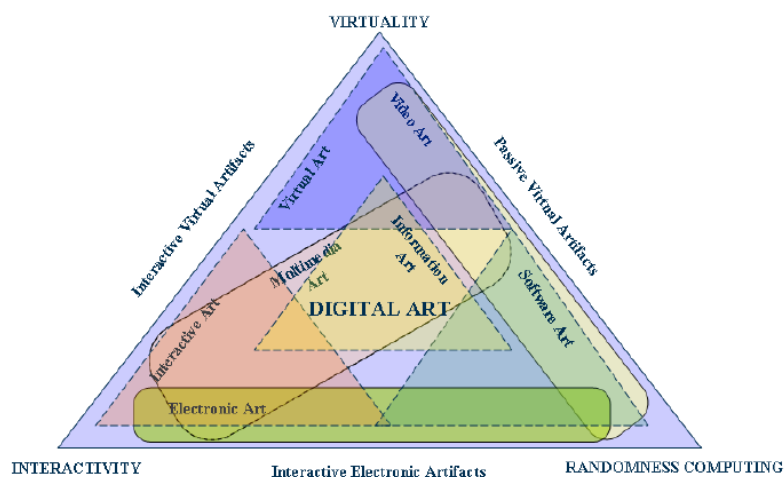
Se no final da década de 90 do século passado já era evidente a influência da arte digital/computacional, MAD, na expressão de arte contemporânea tradicional, hoje é um facto consumado:

“A média-arte, isto é, a utilização do vídeo, o computador gráfico e de animação, a Net-arte, a arte interativa, na sua forma mais avançada de arte virtual, os seus subgêneros de arte da telepresença e arte genética, está a começar a dominar as teorias da imagem e da arte.”

(Grau, 2003).

Passada mais de uma década sobre esta citação de Grau, hoje, as sociedades ocidentais estão literalmente invadidas pelas tecnologias digitais. Naturalmente, são muitos os artistas *convencionais* que vão experimentando e convertendo-se ao enorme potencial das tecnologias digitais (utilizando ferramentas da “*aesthetic compuntig*”), muitas vezes de uma forma não muito clara, podendo até ser minimalista, mas não deixando de se envolver nas novas possibilidades e fascínio da arte digital/computacional: virtualidade, acesso aleatório e interatividade (Figura 2.3).

Figura 2.3: Uma categorização geral da arte digital.



Fonte: Handbook of Research on Computational Arts and Creative Informatics, 2009, p. 7

Consequência deste processo, a obra de arte, o objeto estético está a ser tendencialmente transformado num processo aberto que depende de um fluxo constante da informação digital e, muito significativo, que pode também ser modulada pelo público/espetador/recetor (Marcos, 2009).

*Meanwhile, digital media art refers to the specialization of digital art in which the main raw material is media or digital media, themselves, and digital information, where the creative emphasis is placed (not exclusively) on the informational dimension of the artefact. The term “media” refers to the medium of communication or dissemination of information, and digital media-art refers to art created, instantiated or disseminated using the media of the digital information/communication.*

(Marcos, 2017, p. 151)

Já não se espera que o espetador usufrua simplesmente da imagem da obra de arte, mas que interaja com ela, que descubra a sua estrutura, que a conecte a outros objetos estéticos e perceba como as diferentes linguagens conversem e interajam entre si (Mello, 2009, p. 151). Espera-se que estes artefactos não sejam apenas passivamente apreciados, mas que através das suas características virtuais, imersivas, intensifiquem a interação, levando o prazer ao utilizador, envolvendo-o numa contemplação estética de natureza polissémica, de diversificados cenários de fruição, que poderão ir do educacional, científico, lúdico, filosófico ou até mesmo ao sagrado (Marcos, 2017, p. 154).

A imersão que, metaforicamente, leva o interator a ficar imerso, mergulhado, absorto, concentrado (Dicionário de Língua Portuguesa, 2010, p. 893) num determinado ambiente (visual, *maquínico*, *literário*...), “pode ser um processo

intelectualmente estimulante, no entanto, no presente como no passado, na maioria dos casos, a imersão é mentalmente absorvente e um processo, uma mudança, uma passagem de um estado mental para outro” (Grau, 2003, p. 13). Habitualmente esta mudança de estado coexiste com a mudança de uma realidade para outra. Esta outra realidade, tendencialmente virtual, difere daquela que o interator se situa no início do usufruto, por exemplo, de uma instalação de média-arte digital. Instalações estas, normalmente associadas a processos e interfaces algo complexas, embutidas de conceitos artísticos e tecnológicos capazes de ampliarem, por elas próprias, as capacidades percetivas e até emocionais do interator, frequentemente “caracterizam-se por diminuir a distância crítica para o que é mostrado e aumentar o envolvimento emocional no que está acontecendo” (Grau, 2003, p. 13)

Serão sobre estes objetos, estes artefactos, estas instalações que irá recair o nosso olhar na procura de ideias e conceitos para a estética computacional: a estética refere-se à nossa perceção sobre algo, do seu sentido estético em relação aos nossos referentes de beleza, ao nosso gosto e à forma como gerimos as nossas emoções em relação a esse objeto estético.

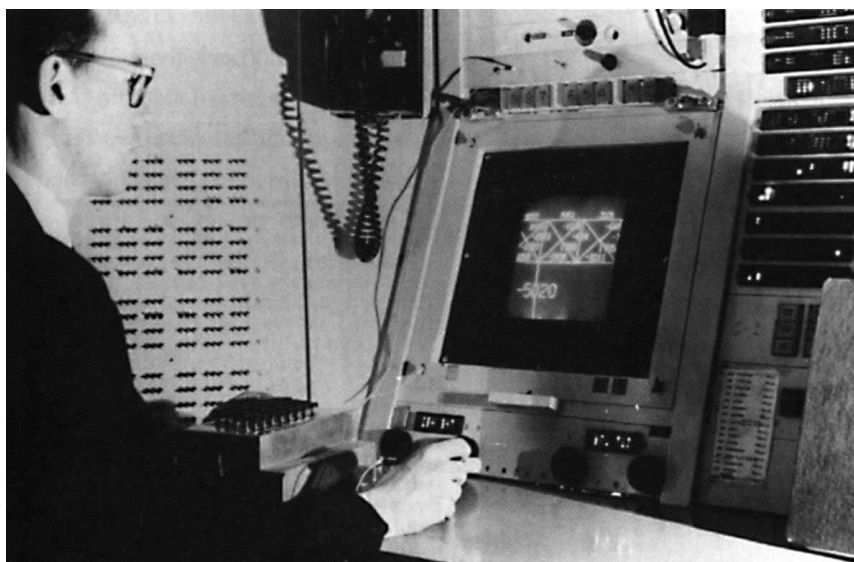
Chegados aqui, procuraremos refletir com algum detalhe sobre a génese dos objetos estéticos provenientes da arte digital/computacional, MAD, e assim procurarmos perceber para onde devemos olhar e como podemos fazê-lo, para melhor concebermos uma ideia de estética computacional.

Numa primeira fase, nos anos 60 do século passado, os primeiros trabalhos de arte computacional surgem através de imagens geradas pelos próprios computadores, sendo eles o meio, ou seja, eles próprios produzem objetos estéticos através de algoritmos matemáticos, acesso aleatório, armazenavam-nos e difundiam o seu conteúdo poético nos seus écrans CRT (*Cathode Ray Tube*), impressoras ou *plotters*, através de imagens de cariz essencialmente geométrico. Com os mesmos princípios, John Cage antecipa o que seria a música eletrónica e muitas das experiências em arte interativa (Braman, Vincenti & Trajkovski, 2009, p. 5). Eram os primeiros passos na computação gráfica e na música eletrónica em que as interfaces de *input* e *ouput* estavam muito limitadas.



A interação homem-máquina como tecnologia digital surge pelas mãos de Ivan Sutherland. Em 1963, este aluno de doutoramento do MIT apresenta a sua aplicação *Sketchpad*, que permite gerar imagens gráficas através de computador de forma interativa, dá-se a interação homem-máquina com tecnologia digital. Sutherland usa uma caneta para desenhar, selecionar e redimensionar ou reconfigurar objetos sobre o vidro de um tubo de raios catódicos, de forma muito semelhante ao que fazemos hoje nos *displays touch* interativos (Figura 2.4). No subcapítulo 2.4 sobre a Realidade Aumentada voltaremos a este investigador e ao seu trabalho seminal em maior detalhe.

Figura 2.4: *Sketchpad* de Ivan Sutherland.



Fonte: <http://www.i-programmer.info/history/people/329-ivan-sutherland.html>  
[10 de outubro de 2017]

Nos desenvolvimentos seguintes, anos 70, início dos anos 80, assiste-se à passagem das imagens animadas bidimensionais, 2D, para a modelagem tridimensional, 3D, apresentando uma estética inovadora, conseguida através da apresentação de imagens tridimensionais realísticas. A par dos primeiros HMD (*Head-Mounted Display*), surgem também as primeiras instalações CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*), consideradas por muitos autores como o expoente máximo da arte digital/computacional por permitir levar a interatividade e imersão ao extremo, tornando o desenrolar das narrativas numa experiência estética fascinante (Steinicke, 2016, p. 6).

Chegados aqui, no final dos anos 80, as ferramentas computacionais e interfaces disponíveis, sugerem a sua utilização de modo diferenciado no processo de criação de artefactos de arte digital/computacional: uma que explora ferramentas informáticas na produção e na manipulação de imagens e interfaces, servindo de suporte à criação dos artefactos, esta mais utilizada no contexto das instalações de arte digital; a outra, a “*aesthetic computing*”, em que é o artista que manipula diretamente algoritmo base no computador, tornando-se, assim, o próprio computador, no seu écran, ou noutros écrans através da Rede, o meio para apresentação do objeto estético, neste caso mais utilizada no contexto da arte computacional. Na verdade, estas duas abordagens acabam muitas vezes por se complementarem no processo criativo em arte digital/computacional, MAD.

Em simultâneo, continuam-se a desenvolver artefactos digitais em que os artistas digitais privilegiam a participação do espectador no decorrer da narrativa através da interatividade e imersão, criando-se também aqui duas tendências: a primeira que se interessa pela participação do espectador, do interator, numa experiência estética profundamente interativa e imersiva, como nas já referidas instalações CAVE e os HMD's em que o desenvolvimento de novas interfaces (sensores, atuadores de cariz eletrónico - analógicas e digitais) acaba por ser determinante nas instalações; depois, a outra tendência que utiliza as interfaces mais vulgares, como o teclado e rato (Kwastek, 2013, p. 6).

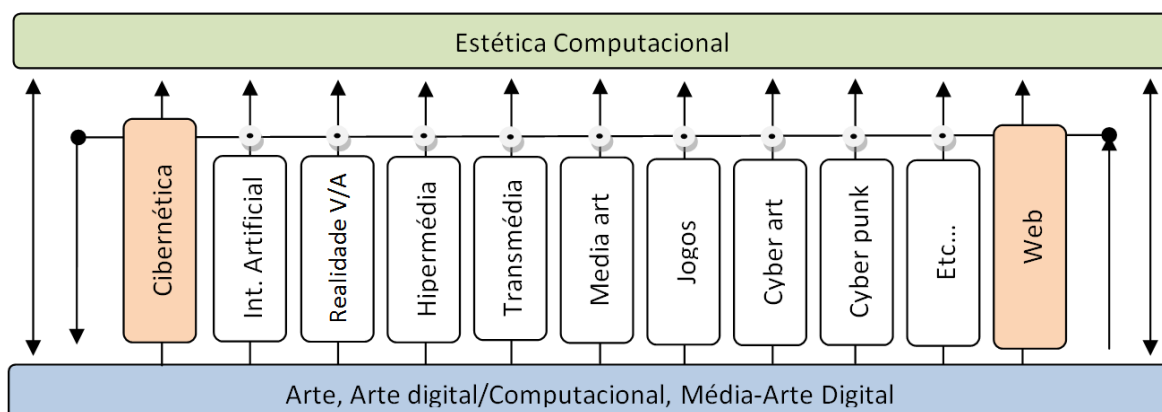
Já dentro da *revolução digital*, começa a emergir uma nova *estética* e uma nova *poética* baseada na computação e nas redes, que vai modificar a nossa relação com o mundo real e com nós próprios. Suportada por máquinas digitais já com capacidade de processamento razoável (à época), a arte digital/computacional surge aos olhos do mundo suportada pela Rede das redes, a Internet, derrubando fronteiras, oferecendo múltiplas possibilidades criativas intrínsecas ao digital, como o acesso aleatório, a interatividade, a virtualidade e a imersão, representada por objetos estéticos inovadores, os artefactos de arte digital/computacional, de MAD, mas agora no espaço ubíquo da Rede onde a partilha das artes, das artes colaborativas, como a cultura de convergência preconizada por Henry Jenkins (2008), entre outros fenómenos de agregação/desagregação social e cultural, encontram a sua génese, apogeu e fim.

Nesta caminhada tecnológica percebemos que o desenvolvimento das interfaces – mesmo as comunicacionais - foi fundamental para que os conteúdos processados pelo computador fossem apresentados de múltiplas formas, 2D, 3D, interatividade, virtualização, imersão e partilha em rede numa aproximação constante ao registo cognitivo, num ambiente digital já muito próximo às reações humanas (Mello, 2009, p. 150), em que a animação, o som e as imagens processadas digitalmente nos evocam quotidianamente algo novo, acessível e esteticamente *belo* (ou não), e não algo estranho, rendilhado, hermético, vindo... de um computador. Percebemos também que “existe um processo em constante hibridização que não é simplesmente uma soma mecânica das partes previamente existentes, mas uma nova “espécie” - um novo tipo de estética visual que não existia anteriormente (Manovich, 2007, p. 4). Poderemos aqui englobar as novas Realidades, a Virtual e a Aumentada, que marcaram mais um momento (histórico) na digitalização (Craig, Sherman & Will, 2009).

Ao olharmos para a realidade estética – as imagens estéticas - do quotidiano digital que nos envolve, percebemos que esta se plasmou em vários conceitos, como a hipermédia, a transmédia, a cultura de convergência, cibernética, ..., e num foco mais artístico, na arte digital/computacional e média-arte digital, *média arte*, *cyber arte*, *net art*, ... Tudo isto avizinhado ou confinado num fio condutor gigantesco, a rede da Redes, na “Aldeia global” prevista por Marshall McLuhan (1964) nos anos 60 do século passado, a Internet, onde a web *elementar* coexiste com os novos paradigmas computacionais, como a “*cloud computing*” (Mel & Grance, 2011).

A Figura 2.5 procura fazer uma síntese desse nosso olhar sobre a estética computacional onde, na nossa perspetiva, a arte, a arte digital/computacional, é o devir de toda e qualquer estética(s) computacional(ais), atravessando todas as outras tendências, mesmo numa utilização inconsciente da sua existência tecno-artística, afinal “a poética artística permeia a tecnologia e do ser que migrou de fluidor a causador, é exigido um certo grau de devaneio sobre a cientificidade exata dos mídias. A arte trouxe o lado humano ao tecnológico.” (Mello, 2009, p. 153).

Figura 2.5: Síntese do nosso olhar sobre a estética computacional.



A cibernética pela sua relevância no meio computacional, onde se inclui a pesquisa de métodos computacionais, e da web no meio informacional e comunicacional, lateralizam outros conceitos tecnológicos e outras tendências artísticas e *cyber* sociais, influenciando-as diretamente, num ciclo de que se realimenta continuamente, numa perspectiva de retorno evolutivo, ciclo este sempre sujeito a ser reinventado com outras leituras e formas de desenvolvimento.

Depois deste primeiro olhar sobre a estética computacional e dos objetos estéticos que com ela se identificam numa simbiose tecno-artística profunda, nesta fase, será importante perceber quais as condicionantes neste contexto, dando especial atenção às futuras “máquinas estéticas”.

Como vimos anteriormente, desde os anos 60 do século passado, existem duas grandes tendências dentro da arte digital/computacional, MAD, identificadas por Frank Popper (2007, p. 396) e que perduraram até aos nossos dias: uma, em que os artistas se interessam mais pelos processos de criação do que pelo produto em si, dentro da própria máquina; outra, que procura a participação do espetador na obra de arte através da interatividade, virtualidade e da imersão, *Virtual Art*. Em ambas as tendências, o modelo maquínico que as suporta está, invariavelmente, ligado à tecnologia, que por sua vez é suportada pelo determinismo das ciências que lhe estão associadas, em que a matemática acaba por ser o elemento estruturante de todas elas. À parte do processo tecnológico industrial de onde provém o *hardware*, do qual se esperam sempre maiores taxas de amostragem, maior capacidade de processamento e maiores taxas de transferência, num

contínuo multiplicar, existe a outra vertente tecnológica, também ela fortemente dependente da matemática, o *software*, que em conjunto, e em última análise, acabam por impor o seu determinismo matemático ao ato criativo e ao objeto estético daí resultante (Reas & Fry, 2007, p.127).

Se em outras expressões artísticas, como a música, esse fator não gera perturbações significativas, já noutras este desafio criativo em computação é sempre envolto numa dificuldade diríamos, determinista: a ciência computacional baseia-se em modelos matemáticos por natureza rígidos, pouco dados à subjetividade estética do objeto artístico levando os artistas digitais a recorrerem, frequentemente, à aleatoriedade, conjugada (ou não) com outros fatores matemáticos para “simular” o ato criativo. E foi assim que os artistas digitais pioneiros encontraram a forma de contornar esta limitação e conciliar o determinismo algorítmico com a subjetividade inerente ao objeto estético, procurando imitar a autonomia criativa e a originalidade inerente ao ato criativo do artista (Ham, 2009, pp. 86-88).

Apesar do grande desenvolvimento a nível do *software* que atualmente procura reproduzir processos sociais e biológicos, como o conceito de herança e polimorfismo existente na programação orientada a objetos, a aleatoriedade continua a ser utilizada frequentemente nos novos modelos – estatísticos, biológicos, evolutivos, generativos, etc. – como ponto de partida ou em determinadas fases de decisão do processo criativo. Tomando como exemplo um *software* muito utilizado em arte digital e que foi também utilizado no curso de DMAD que frequentámos, o *Processing*<sup>1</sup>, a função *random()* acabou por ser um dos recursos algorítmicos mais utilizados no processo dito criativo (Reas & Fry, 2007, p. 127). A sua utilização não sendo limitadora em determinados contextos, também não nos pareceu ser a ideal. Mas o acesso aleatório é uma característica base da arte digital/computacional, assim como a interatividade e virtualidade. Estas últimas já não pressupõem quaisquer ambiguidades de representação no algoritmo, pelo contrário, a sua génese lógica e geométrica adequam-se perfeitamente ao seu determinismo matemático (Reas & Fry, 2007, p. 524).

---

<sup>1</sup> “*Processing* is a flexible software sketchbook and a language for learning how to code within the context of the visual arts, em: <https://processing.org/> [16 de outubro de 2017]

Para finalizarmos a análise das condicionantes, no momento atual, o meio computacional tem uma dimensão quase insignificante em termos físicos, mas uma dimensão quase inimaginável em termos de processamento, não só porque a nanotecnologia aplicada aos semicondutores permitiu aumentar as suas capacidades na razão inversa da sua dimensão, mas, essencialmente, porque as suas capacidades de conexão aumentaram exponencialmente. E isso significa que podemos utilizar o processamento global remoto de muitos *teraflops* através de um equipamento digital conectado à Rede. Isto permite uma miniaturização e uma mobilidade muito grandes, em que o meio computacional se confunde com a interface – telemóveis, *smartphones*, *tablets* –, ao contrário do que acontecia nos primórdios da arte computacional. A ubiquidade computacional preconizada por Mark Weiser (1991), associada ao enorme esforço para tornar as interfaces/utilizador cada vez mais amigáveis e transparentes, acabou por ter um papel muito importante naquilo que é hoje a arte digital, como teremos oportunidade de verificar nas páginas e capítulos seguintes.

### 2.1.3. As interfaces

Assim, dentro das limitações anunciadas, e pela clara necessidade de continuar a evoluir na criação de objetos estéticos através das ciências da computação, numa procura de uma simbiose cada vez mais profunda entre arte, ciência e tecnologia, parece-nos evidente que os esforços de investigação terão de continuar a acontecer naquela que nós chamamos a camada intermédia na arte digital/computacional, MAD: as interfaces, que segundo Pierre Lévy,

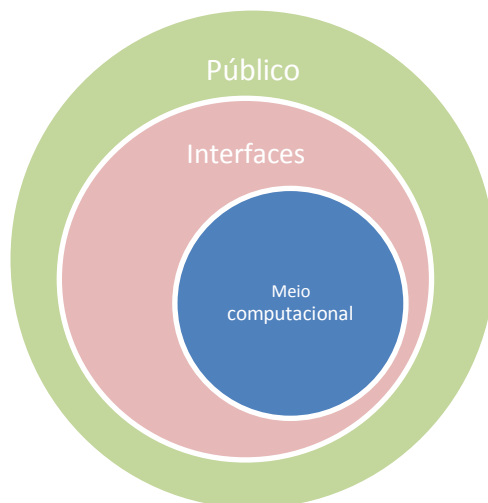
A noção de interface pode estender-se além do domínio dos artefactos. Esta é, por sinal, a sua vocação, já que a interface é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidades diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano... tudo aquilo que é a tradução, transformação, passagem, é da ordem da interface.

(Lévy, 2004, p. 181)

Que numa visão mais ampla, “A interface mantém juntas as duas dimensões do devir: o movimento e metamorfose. É a operadora da passagem” (*ibidem*, p. 176). Agora numa visão mais restrita, ligada à computação, nos diz que “Uma interface homem máquina designa um conjunto de programas e aparelhos

materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e os seus utilizadores humanos” (*ibidem*).

Figura 2.6: Interfaces mediando o meio computacional e o público.



*“O futuro da arte digital será moldado pela evolução do potencial criativo do meio computacional”* (Marcos, 2009), e das interfaces disponíveis.

As interfaces – analógicas ou digitais - são as grandes responsáveis pela mediação entre o meio computacional (computador ou outro dispositivo de processamento, fixo ou móvel), e os objetivos estéticos do artista e o seu público-alvo, pela interação homem-máquina (Figura 2.6), que por hora não nos vamos debruçar, mas sim mais à frente no subcapítulo 2.4 sobre a RA. A função técnica e estética das interfaces tem como objetivo mediar o meio computacional *maquínico* e determinista, digital, com o mundo exterior, puramente analógico. E neste processo de (re)mediação que podem ocorrer melhorias significativas, numa tentativa constante minimizar as limitações criativas e estéticas inerentes ao meio computacional de que falámos anteriormente. Os sensores e atuadores têm, normalmente na sua primeira camada - aquela que está diretamente exposta ao exterior, ao tato, à visão, à influência do movimento no corpo e influência eletromagnética -, um comportamento analógico, logo não totalmente estranho aos sentidos humanos. Na eletrónica de consumo, também aplicada massivamente na média-arte digital, temos como exemplo o grande *boom* dos *gadgets* digitais equipados com interfaces *touch*, que através de tecnologia capacitiva sobre

*displays LCD*<sup>2</sup> e *OLED*<sup>3</sup> (analógica no primeiro nível, depois convertida para digital) melhoraram significativamente a nossa relação com as máquinas, na generalidade. Na mecânica, são múltiplos os exemplos da modulação analógica para remediar o “rendilhado” digital, talvez a mais simples, a aplicação de um amortecedor hidráulico num dispositivo acionado por servomotores de modo a disfarçar os “saltos digitais” dos seus controladores eletrónicos.

Mas os grandes desenvolvimentos esperam-se em áreas como os *OLED*’s, que permitirão construir painéis flexíveis de grandes dimensões e bastante resistentes (Kalyani, Swart & Dhoble, 2017, p. 87); na tecnologia *micro-LED* (Huang, Kuo & Shen, 2014, p. 431) que consegue melhorias na precisão das cores, melhoria de contraste, tempo de resposta e durabilidade (pois são inorgânicos) em relação aos *OLED*’s; na utilização dos painéis transparentes (com um cunho português, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa), Painéis transparentes esses, que permitem reproduzir vídeo ou imagens/dados digitais em algo que se assemelha a um simples vidro, possuindo também interação tátil (Barquinha, Martins, Pereira & Fortunato, 2012). Depois, a tecnologia *Displair*<sup>4</sup>, num reaproveitamento da holografia associada à interatividade, entre muitas outras invenções que nos invadem e que estão a ser constantemente a ser introduzidas nas artes através das suas interfaces inovadoras.

Mas se ao nível da camada intermédia, das interfaces, existe um enorme potencial de desenvolvimento da média-arte digital, ao nível do *software* existem também muitas possibilidades. Afinal, a algoritmia foi a génese da MAD e foi a partir daí que se construíram, e se continuam a construir, as pontes para a almejada Inteligência Artificial, dentro de um mundo cibernético que hoje já assume contornos pós-humanos em muitas áreas do conhecimento (Santaella, 2003, p. 181).

Na pesquisa e investigação de modelos e métodos aplicáveis no contexto da algoritmia que nos ajudem a melhor compreender a estética computacional, aliviando-a de incertezas e simultaneamente adequá-la ao constante devir das

---

<sup>2</sup> *Liquid crystal display* (LCD)

<sup>3</sup> *Organic light-emitting diode* (OLED)

<sup>4</sup> Em: <http://displair.com/> [16 de outubro de 2017]



tecnologias digitais, Honing (2005), Machado (1998), e outros investigadores, procuram modelos computacionais que ajudem a construir “máquinas estéticas”. Máquinas essas que criem e avaliem objetos estéticos de modo semelhante aos seres humanos. As expectativas das suas pesquisas centram-se na possibilidade de perceber os enlaces cognitivos do artista e do espetador, entre avanços e recuos, numa perspetiva evolucionista, de retorno positivo da investigação para a estética computacional e os seus referentes: os objetos estéticos, os artefactos de média-arte digital que nos rodeiam.

Hoenig questiona se alguma vez poderemos fazer máquinas com uma consciência estética semelhante à dos seres humanos, para de seguida nos definir “estética computacional” como a pesquisa de métodos computacionais que possam tomar decisões estéticas de uma forma semelhante à dos seres humanos - esta “proposta”, conforme foi sistematizado na Figura 2.5, não nos parece a mais adequada à definição de estética computacional, como confirmaremos a seguir.

Segundo o autor, para se conseguir traçar esse caminho no contexto da estética computacional, devido às limitações de que falámos anteriormente na construção desses métodos computacionais, é muito útil reduzir o foco para a Forma, no caminho da objetividade, ao invés do conteúdo e as suas associações com a mente e memórias das pessoas, permeável à subjetividade. No mesmo contexto, existem preocupações em relação à necessária quantificação dentro desses mesmos métodos computacionais. Birkhoff (1933, p. 4) foi o primeiro investigador a envolver métodos computacionais na procura de uma teoria quantitativa da estética, com a célebre fórmula  $M = O / C$ , Medida estética = Ordem / Complexidade, considerando muitos autores que a Ordem tem um papel mais importante na estética, sendo esta interpretada como uma força de oposição à Complexidade, devendo a investigação dos métodos computacionais centrar-se mais nos meios para medir a Ordem.

Da mesma forma, Machado & Cardoso (1998), no âmbito do projeto *NEvAR*, cujo objetivo centrou-se no desenvolvimento de *software* capaz de criar obras de arte com o mínimo de intervenção humana, consideraram que é sobre o visual estético (a Forma) que recai o maior valor estético de uma obra de arte, embora não a possamos dissociar do seu conteúdo, isto no campo das artes visuais

Se a nível dos objetos ditos funcionais os métodos computacionais já são um precioso auxiliar ao *design* para a criação do belo, a nível dos objetos de arte, artefactos digitais em média-arte digital, a sua aplicabilidade é mais complexa. A objetividade científica desses métodos computacionais, por si só, podem não fazer sentido e é até ser indesejável porque os artefactos em média-arte digital tendem a ser esteticamente mais versáteis, interativos e informativos, permeando escolhas e opiniões subjetivas. Como questiona Hoenig (2005), será que podemos construir ferramentas que auxiliem na criação do belo tão facilmente como elas o fazem atualmente com os objetos puramente funcionais?

Estas restrições, a retirada de importância ao conteúdo e à mensagem, aparentemente, delimitam a aplicabilidade destes métodos computacionais de forma alargada ao domínio da média-arte digital, porque, segundo Marcos, esta se baseia,

fortemente no desenho da mensagem do artefacto e o seu desenvolvimento [...] contrariamente ao processo puro de design onde a resolução de um problema guia a ação do designer, em arte digital a sistematização não aparece primariamente para esse fim, mas sim para potenciar o propósito da realização, i.e., o artefacto final e todo o processo de reverberação que se faz para atingir esse fim.

(Marcos, 2012)

de que se infere que o conteúdo e a complexidade são fatores a ter em conta. Talvez num futuro próximo tenhamos outra opinião, dependendo muito do desenvolvimento tecnológico ao nível da computação, nomeadamente da Inteligência Artificial e das Redes neuronais e das interfaces, fundamentais na mediação entre a computação (*hardware* e *software*) e o espetador:

Cremos que num futuro em que a arte não seja uma atividade exclusiva dos humanos, em que a máquina seja mais que uma ferramenta, transformando-se num tipo de artista artificial, sendo capaz de criar e avaliar com valor estético.

(Pena, Romero, Machado & Pazos, 2006)

Desta citação, retirada do artigo “Máquinas Estéticas”, assinado por um conjunto de prestigiados investigadores em arte digital/computacional, inferimos que a arte ainda é um exclusivo da humanidade. Depois, se foi o homem que criou a máquina, segundo Machado & Cardoso (1993, p. 56), essa mesma máquina já tem embutida no seu *ADN* uma parte da inteligência humana, ou seja, sem entrar em perspetivas cartesianas inversas, poderemos concluir que, em última análise, será sempre o homem o criador dos objetos estéticos provenientes das “máquinas

estéticas” ou outro qualquer artefacto inventado pelo homem. Da arte, ciência e tecnologia o que o homem pode e deve almejar é, como bem diz Frank Popper (2007, p. 395), “uma relação estético-tecnológica que produza uma forma de arte sem precedentes”, ainda pela mão do artista, mão essa agora emulada pela tecnologia, dispensando parte do talento e motricidade fina da mão do artista, que modulava diretamente o objeto artístico, mas ficamos com o sabor da sua criatividade e do seu imaginário.

O problema não é saber se ainda podemos considerar “artísticos” objetos e eventos tais com o holograma, um espetáculo de telecomunicações, um gráfico de computador ou um *software* de composição musical. O que importa é perceber que a existência dessas obras a sua proliferação, a sua implantação na vida social colocam em crise os conceitos tradicionais e anteriores ao fenómeno artístico...

(Machado, 1993, p. 24)

A fotografia colocou os mesmos problemas em relação à pintura. De uma forma simplista, uma máquina, por si só, fixa as imagens com um simples clique, ficando o registo mais ou menos fiel à responsabilidade da ótica e da ação dos fotões sobre a emulsão química da película, mais recentemente do sensor *CCD*. A mão do artista, do pintor, de forma inesperada, deixou de ser fundamental para reproduzir as imagens do mundo. Da mesma forma, as artes que podem ser emuladas através da tecnologia, já não necessitarão da motricidade fina da mão do artista, do talento que modula diretamente o objeto artístico ao sabor da sua criatividade e do seu imaginário.

E esta mudança é significativa.

Nas artes que utilizam a tecnologia digital, os algoritmos, em última análise, as pincelas e as cinzeladas de *bites* e *bytes*, tudo é feito por outro tipo de mãos, mas com as mesmas mãos. A intervenção física do artista muda radicalmente, passando-se a utilizar outras partes do corpo e dos sentidos. Inevitavelmente, as mãos entram no processo, mas de outra forma, ficando o artefacto final a uma distância significativa ou até mesmo inatingível - ou não - pelo meio, entre as mãos, ficam as interfaces homem-máquina (Figura 2.7). No entanto, foram as mãos, as nossas mãos, que produziram essa mesma interface.

Figura 2.7: As mãos a despoletar a interação na instalação Arbor, através de uma interface de infravermelhos.



Dos conceitos vindos da Estética Computacional, sentimos o seu efeito agregador de conhecimentos que no nosso interior estavam dispersos entre duas paixões de longa data: a arte e a tecnologia. Como teremos oportunidade de constatar nos capítulos seguintes desta Tese, estivemos, desde há muito, ligados às possibilidades que as ciências e as artes (simbiose *ciência-arte*) nos ofereciam para criar artefactos inovadores na área da promoção da leitura.

Levou-nos a perceber, de uma forma mais clara, qual a importância das interfaces no desenvolvimento de artefactos, estas que ocupam o papel central no processo criativo em arte digital/computacional. Assim, dentro contexto da investigação que levámos a cabo no âmbito do DMAD, a promoção da leitura através de artefactos digitais inovadores, demos especial atenção aos aspetos que se relacionam no desenvolvimento das interfaces e dos processos de mediação entre os artefactos de média-arte digital e o seu público. Entre os processos de decisão advindos desta clarificação, encontra-se a decisão de desenvolver, como primeira opção e em larga maioria, artefactos de média-arte digital fora do plano (dos *displays* e das projeções) onde serão utilizadas múltiplas interfaces de *input* e *output* mecânicas e eletrónicas, mediadas por conversores analógico/digitais (AD),

e digitais/analógicos (DA), dentro de um processo de integração com microcontroladores (*Arduino*), computadores, e com a *web* na *cloud*. Antecipámos algumas dificuldades no desenvolvimento de interfaces, que inicialmente pensamos que não conseguíssemos passar do plano de intenções, mas investigando, procurando alternativas, conseguimos torná-las funcionais, isto dentro do ciclo criativo descrito por Marcos,

que resulta do amadurecimento gradual da sua visão inicial (*theoria*), da experimentação prática com as tecnologias e os materiais (*praxis*) e da construção efetiva ou materialização de protótipos de e do próprio artefacto (*poesis*), que refina ou abandona (os protótipos), enquanto redefine o seu significado e forma.

(Marcos, 2012)

Na generalidade, sentimos que este é um processo longo, e talvez sempre inacabado, na obtenção de uma consciência estética computacional que nos foi guiando nesta investigação à volta da promoção da leitura em ambientes imersivos digitais. Neste capítulo, do olhar que lançamos sobre arte, a arte digital, a média-arte digital e a estética computacional, ressalta a importância dos objetos estéticos que a definem e das interfaces, fruto dos enlaces do meio computacional com as múltiplas expressões artísticas, alavancadas pela simbiose possível entre a arte, ciência e tecnologia.

#### **2.1.4. A tecnologia utilizada nas instalações**

Nos diferentes artefactos desenvolvidos utilizámos, inevitavelmente, diferentes tecnologias existindo diferenças marcantes entre eles, sendo as mais evidentes na instalação “O homem da gaita”. Neste caso utilizamos um dispositivo móvel (um *tablet*, preferencialmente), sem qualquer alteração ao nível do *hardware*; envolvemos alguns *gadgets* como periféricos ao dispositivo móvel (colunas de som *bluetooth* e leitor de CD’s portátil), isto com os respetivos cabos de conexão. Assim, o desenvolvimento desta instalação em termos tecnológicos, além das preocupações da otimização do ambiente de leitura onde a *performance* foi apresentada (iluminação do espaço, localização dos periféricos, etc.), aconteceu ao nível do *software* de desenvolvimento das aplicações de Realidade Aumentada e do *software* para a produção dos conteúdos para essa mesma RA que, como

veremos em pormenor no capítulo reservado à instalação, envolveu múltiplos recursos.

De forma radicalmente oposta, fora da arte digital “no plano” dos *displays* e das projeções, aparecem os restantes artefactos, em que o desenvolvimento das suas “interfaces físicas onde se reconhece duas classes, que são os sensores e os atuadores” (Leote, 2015, p. 110), foram determinantes para a obtenção da desejada interatividade e imersão, e, também, na criação de uma identidade muito própria de cada instalação. Os sensores e atuadores utilizados provêm de múltiplas abordagens tecnológicas, desde a eletrónica, a mecânica, servomotores, à ótica e à química. Deles falaremos pormenorizadamente nos capítulos referentes às instalações; vamos agora debruçarmo-nos sobre um ponto comum em todos estes artefactos “fora do plano” que desenvolvemos: o controlo dessas mesmas interfaces.

A nossa opção em termos de *hardware* de controlo recaiu sobre as placas *Arduino*<sup>5</sup>, que estiveram na base da Unidade Curricular “Sensores e Atuadores” ministrada neste curso de DMAD no que se refere à sua aplicabilidade no desenvolvimento de artefactos. A nível pessoal tínhamos experiência anterior na construção de artefactos com os microcontroladores da *Microchip Technology*, família *PIC*<sup>6</sup> e outros microcontroladores como o (antigo) 8051 da *Intel*<sup>7</sup>, mas, sem dúvida, que a opção da família *Arduino*, apesar de algumas limitações, veio facilitar o processo de desenvolvimento. Na verdade, na génese do *Arduino* está a sua utilização em arte digital muito pela necessidade que os artistas digitais tiveram em encontrar um recurso de *hardware* que fosse suficiente versátil (e fácil) de implementar (também ao nível do *software*) nos seus artefactos.

Associado ao êxito das múltiplas placas *Arduíno* que se foram apresentando no mercado, esteve o seu Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) constituída por uma interface simples e funcional (desenvolvida em *Java*), que permite a programação em linguagem C, com uma vasta integração de tudo o que se refere a sensores e atuadores (neste momento existe uma vasta oferta de

---

<sup>5</sup> Em: <https://www.arduino.cc/> [2 de novembro de 2017]

<sup>6</sup> Em: <http://www.microchip.com/design-centers/32-bit> [2 de novembro de 2017]

<sup>7</sup> Em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Intel\\_8051](https://pt.wikipedia.org/wiki/Intel_8051) [2 de novembro de 2017]

sensores e atuadores no mercado, o seu crescimento tem sido exponencial) com bibliotecas específicas que se podem associar com facilidade. Depois, podem-se associar também às placas um vasto conjunto de *shields*, ao nível: Internet das Coisas, Educação, Vestível, Impressão 3D, etc., conectando-se à placa mãe de uma forma simplificada. Numa existência quase paralela e com propósitos semelhantes, coexiste o *Processing*<sup>8</sup> *software* muito utilizado em arte digital, sendo frequente a sua utilização com as placas *Arduino* comunicando entre si através da porta série (RS-232) ou USB. Binómio que nós também utilizamos no início o desenvolvimento da Prazerosa. O *Processing* possui um IDE muito semelhante ao do *Arduino*.

Seguidamente, apresentamos as placas *Arduino* que utilizámos nos nossos artefactos, sem entrar em grandes detalhes técnicos, pois esses estão disponíveis no *website* do fabricante<sup>9</sup>, o mesmo se passando no seu papel desempenhado nas instalações, ficando isso reservado para o capítulo correspondente. Vejamos os elementos placa a placa:

**Arduino UNO** - tal como refere o fabricante no seu *website*<sup>10</sup>, a placa UNO (Figura 2.8), pela sua robustez e versatilidade é a sua melhor placa para os iniciados neste mundo dos microcontroladores. E foi com ela também que nos iniciámos no controlo dos artefactos e continua a ser com ela que executamos a maioria das experiências de novos conceitos, numa prancheta especialmente concebida para o efeito a que associamos outros dispositivos/ferramentas eletrónicas. Só depois de testados neste *kit* de desenvolvimento é que aplicámos nos artefactos os desenvolvimentos conseguidos.

---

<sup>8</sup> Em: <https://processing.org/> [2 de novembro de 2017]. A nível do *software* existem múltiplas ofertas com os mesmos propósitos do *Processing*.

<sup>9</sup> Em: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products> [7 de novembro de 2017]

<sup>10</sup> Em: <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3> [7 de novembro de 2017]

Figura 2.8: Placa *Arduino Uno*.



Fonte: <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3> [7 de novembro de 2017]

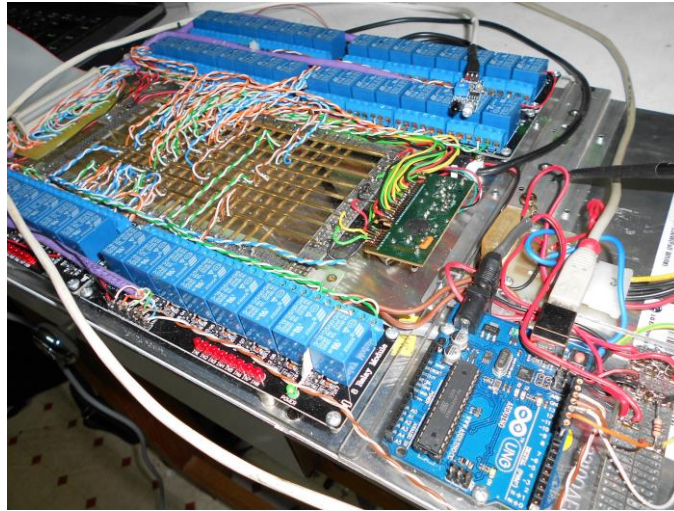
Quadro 2.1: Especificações técnicas *Arduino Uno*.

Microcontrolador	ATmega328P
Pinos de E / S digitais	14 (das quais 6 fornecem saída PWM)
PWM Digital I / O Pins	6
Pinos de entrada analógicos	6
Memória flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Velocidade do relógio	16 MHz

Esta placa encontra-se aplicada na instalação “Arbor” (Figura 2.9), onde é responsável, principalmente, pelo controle da “Árvore das Letras”, embora controle o todo da instalação, inclusive os dois computadores associados à instalação.



Figura 2.9: *Arduino Uno* instalado na placa de contro da “Árvore das Letras”, na “Arbor”.



**Arduino MEGA** - Como diz o fabricante, esta placa *Arduino* foi idealizada para projetos mais complexos (Figura 2.10). Possui 54 pinos de E / S digitais, 16 entradas analógicas e um espaço maior de memória para alojar o *software* de controlo<sup>11</sup>. Pela sua maior disponibilidade de conexões e memória e de processamento, será a ideal para artefactos que utilizem maior número de interfaces (sensores e atuadores) e em que existam maiores probabilidades de expansibilidade futura ao nível das suas funcionalidades.

Figura 2.10: Placa *Arduino Mega*.



Fonte: <https://store.arduino.cc/arduino-mega-2560-rev3> [3 de novembro de 2017]

---

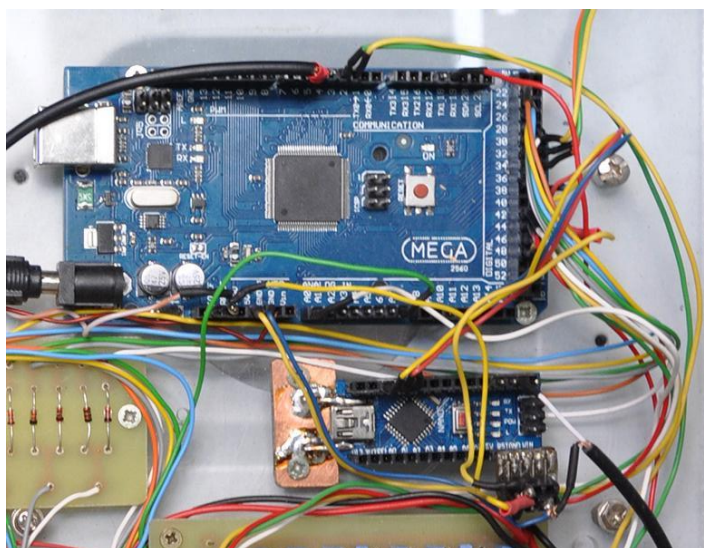
<sup>11</sup> Em: <https://store.arduino.cc/arduino-mega-2560-rev3> [3 de novembro de 2017]

Quadro 2.2: Especificações técnicas *Arduino Mega*.

Microcontrolador	ATmega2560
Pinos de E / S digitais	54 (dos quais 15 fornecem saída PWM)
Pinos de entrada analógicos	16
Memória flash	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Velocidade do relógio	16 MHz

Esta placa encontra-se aplicada na instalação “Prazerosa” (Figura 2.11). Pela multiplicidade de interfaces (sensores e atuadores) e complexidade na sua gestão, cedo verificámos que o *Arduino Uno* não possuía os requisitos suficientes para efetuar o controlo da instalação. Nem o *Arduino Mega* por si só, como veremos a seguir.

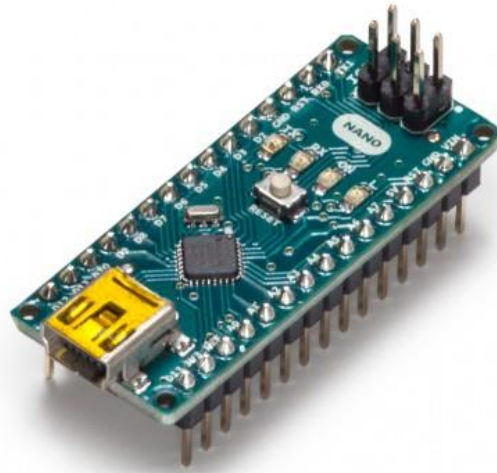
Figura 2.11: *Arduino Mega* e *Nano* instalados na caixa de controlo da instalação “Prazerosa”.



**Arduino Nano** - Esta placa é uma versão compacta do *Arduino UNO*, possui todas as funcionalidades computacionais da sua irmã maior, a maior diferença eletrónica

reside na ausência de um conector específico para a fonte de alimentação interna, (Figura 2.12).

Figura 2.12: Placa *Arduino Nano*.



Fonte: <https://store.arduino.cc/arduino-nano> [3 de novembro de 2017]

Quadro 2.3: Especificações técnicas *Arduino Nano*.

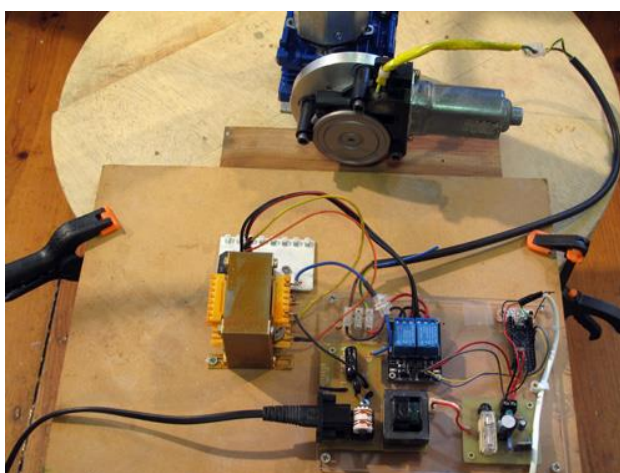
Microcontrolador	ATmega328
Arquitetura	AVR
Memória flash	32 KB
SRAM	2 KB
Velocidade do relógio	16 MHz
Pinos analógicos de E / S	8
EEPROM	1 KB
Pinos de E / S digitais	22
Saída PWM	6

Esta placa encontra-se aplicada na instalação “Prazerosa” (Figura 2.11), estando conectada ao *Arduino Mega*. No desenvolvimento do artefacto percebemos que existiam vantagens em separar o processamento necessário para

determinadas funções da placa de controlo principal. No subcapítulo 3.2 será explicado em pormenor o seu papel.

Este *Arduino* encontra-se também aplicado na instalação (e)Materialidades, da autoria de Acácio Carvalho e Selma Pereira, na qual demos o nosso contributo no desenvolvimento das interfaces (sensores e atuadores) do sistema interativo (Figura 2.13).

Figura 2.13: Unidade mecânica e unidade de controlo (com *Arduino Nano*) do artefacto.



Fonte: Figura gentilmente cedida por Acácio Carvalho.

Finalizadas estas duas primeiras abordagens estruturantes e conceptuais desta investigação, a Metodologia e a Arte Digital, iremos no subcapítulo seguinte apresentar o foco deste nosso trabalho, a Promoção da Leitura, que surge numa outra dimensão estética, poética e conceptual, a que associamos o livro de literatura infantil impresso e os seus destinatários, as crianças.

## 2.2. Promoção da Leitura

### 2.2.1. Introdução

A leitura, o ato de ler, o saber ler e escrever será porventura uma das invenções mais prodigiosas da humanidade; a par do saber falar, da oralidade, da gestualidade, que estão na génese do processo comunicativo. A linguagem, nas suas múltiplas representações, permite a fixação, a preservação das memórias e a partilha do conhecimento. Afinal, a “linguagem é metáfora no sentido que não só armazena como transporta ou traduz a experiência de um modo para outro” (McLuhan, 1962, p. 19).

Num ciclo que se repete indefinidamente no ato de ler e de escrever, que se inicia com a aquisição de competências na linguagem oral e na linguagem escrita, o homem trilhou um longo caminho até chegarmos à fixação do conhecimento em suporte papel, depois à *galáxia de Gutenberg*. Fruto do progresso científico e tecnológico, com o êxito da química, da eletricidade e da rádio (McLuhan, 1964, p. 22) criaram-se outras formas de fixar, preservar e transmitir o conhecimento, sendo as mais significativas as que recorreram às linguagens visuais e sonoras, confluindo nas linguagens fílmicas. Foi durante o século XX que se assistiu à sua proliferação, a par da leitura nesses suportes tradicionais. A convivência entre a leitura nos seus suportes tradicionais e as novas formas de comunicar - com enfoque na televisão - sempre foi acompanhada por algum ceticismo. Nelas continuava-se a ler, é certo, mas com outros modos de “ler”, outras formas de aquisição do conhecimento, outros modos de entretenimento, com tempos e espaços muito distintos.

Estes factos, por isso só, não seriam preocupantes. Estas e outras formas de comunicar, a par da escrita e da leitura em suporte papel, foram naturalmente trilhando os seus caminhos na Cultura Universal. A grande questão que tem vindo a ser problematizada, relaciona-se com o tempo que cada indivíduo - especialmente a criança - ocupa no seu usufruto em detrimento da leitura no seu suporte tradicional (desde do jornal à revista, desde o livro a *preto & branco* ao livro ilustrado), isto fora do trabalho, fora da escola, ou seja, no seu tempo de lazer e do ler por prazer. Afinal, “O tempo de ler é sempre tempo roubado (como aliás o tempo

para escrever, para amar). Roubado de quê? Digamos ao dever de viver.” (Pennac, 2001, p. 119).

Esta questão chega ao final do século XX, início do século XXI, com redobrada preocupação. A par das linguagens fílmicas, surge a *digitalização*, a *gamificação* e a Rede das redes, a Internet, fruto das tecnologias digitais que ganham espaço de forma exponencial no último quartel do século. Com o dobrar do século, acentua-se o fenómeno *digital*, tudo se eleva a muitos dígitos: velocidade de processamento, capacidade de memória, capacidade de conexão, etc., etc. Inicia-se a digitalização massiva, surge a estranha ilusão de que os caracteres, o texto a *preto & branco*, a ilustração, estão a dar lugar aos *Bites* e aos *Bytes*. Surgem os primeiros *ebooks readers* portáteis, depois os dispositivos digitais *touch*, ambos de reduzidas dimensões, a caberem na palma da mão. Diz-se que o documento em papel, o livro tradicional, irá desaparecer, que o lugar da leitura e da literatura começa a modificar-se face à “cultura do digital”, diz-se que se vai ler, definitivamente, de outra forma, que até que se poderá deixar de ler, como se tal fosse possível, afinal hoje lê-se mais que nunca (Santos (coord.), 2007, p. 179).

Mas estas mudanças estão de facto a acontecer, não com uma visão tão “revolucionária”, não de uma forma generalizada, mas o impacto do digital está aí: “o amplo alcance, a onnipresença e o potencial de interatividade de que dispõem os novos media (designadamente a internet) não têm paralelo com os seus equivalentes anteriores” (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 154). A promoção da leitura, os seus mediadores, estão atualmente num limbo sem precedentes entre o analógico (suportes de leitura tradicionais) e o digital (dispositivos de leitura *touch*, e muitos outros *gadgets*). A convivência entre estes dois paradigmas tornou-se particularmente complexa para os mediadores da leitura que continuam a acreditar no valor inabalável da leitura, da literatura e do livro tradicional impresso na promoção da leitura. Há que encontrar novos caminhos.

Ler, o gosto pela leitura, não é algo inato. Exige um trabalho continuado junto dos mais novos, “Porque não se nasce leitor” (Garcia Sobrino, 2000, p. 39). Além do processo de alfabetização, da aprendizagem da linguagem escrita, que acontece formalmente na escola, é necessário que se promova a leitura, o hábito de ler de forma lúdica, prazerosa, dentro e fora da escola, para que se leia de forma

continuada, autônoma, para que se criem leitores efetivos, leitores para toda a vida (Bastos, 1999; Santos, 2000, p. 71-86). No bebê está a sua gênese. O processo conta com um aliado de peso: o livro tradicional impresso que, como veremos nas páginas seguintes, teve e tem um papel decisivo. Embora sempre houvesse alguns “distratores” bem identificados na literatura, o objeto livro não tinha rival, até muito recentemente não havia sequer qualquer objeto similar, muito menos que coubesse na palma da mão. Hoje tudo mudou, o digital, os *gadgets touch*, marcam a sua presença. Na 1ª infância, no ambiente da creche e do jardim de infância, a sua presença é ainda residual em certos contextos, mas na família, existem seguramente estes dispositivos, e é a partir daí que influenciam um todo. No 1º ciclo são objetos já onnipresentes, se não na sala de aula, no recreio. O mediador da leitura, o educador, está consciente disso, inevitavelmente diz-lhes: “agora vamos desligar os telemóveis”.

Conscientes do valor do livro em papel na promoção da leitura, especialmente nas idades chave para que tal aconteça com maior sucesso, todos os envolvidos procuram nas suas atividades de animação da leitura estratégias de sucesso para fazer chegar os livros às mãos das crianças e jovens. Que após as atividades a criança pegue no livro, mostre vontade de o manusear, de o levar para casa, que sinta o prazer da leitura no seu recanto preferido; é neste após que os mediadores mais apostam. Atualmente, a família começa a questionar e até a sugerir: eles não podem ler a mesma história no *tablet* ou no *smartphone*? É a mesma coisa, lê-se a história! Mas é também a própria criança (de forma talvez inconsciente, intuitiva) que começa a questionar a exclusividade do suporte livro para a função de ler. O hábito no uso dos dispositivos para ler tudo menos um livro, naturalmente, faz surgir-lhes a pergunta: porque não ler livros também?

Diríamos que face ao desenvolvimento atual desses *gadgets touch*, esta sugestão parece legítima. Como veremos mais adiante, as razões para esta atitude serão, de certo modo, justificadas, mas se ela se enraizar nas crianças (especialmente nestas) poderá, eventualmente, perder-se muito do sentido da leitura literária, da leitura por prazer, poder-se-á, até, perder a oportunidade de fazer um novo leitor. Isto conscientes de que, “Efetivamente, vivemos hoje um momento híbrido em que a leitura tradicional de um texto literário ou de outro material

impresso convive com a leitura em suportes e formatos diferentes” (Ramos, 2015, p. 1). Este é, pois, um terreno ainda marcado várias zonas cinzentas; em que os ganhos e as perdas não podem ser completamente percecionadas neste momento.

Perante este novo paradigma, será talvez oportuno pensar em novas estratégias de promoção da leitura, em que os mediadores encontrem nas ferramentas digitais a possibilidade de construir artefactos que suscitem nas crianças a curiosidade no seu usufruto (e no uso), mas que em simultâneo a induzam à utilização do objeto “mágico”, diríamos insubstituível, que é o livro impresso.

### **2.2.2. A experiência de ler**

“Deixemos a criança entregue ao seu silêncio enquanto lê e desfruta do seu livro. O objectivo é deixá-la com o livro nas mãos.” (García Sobrino, 2000, p. 100)

A partir de revisão da literatura que efetuámos, apercebemo-nos que existe um primeiro objetivo - diríamos, central e universal - na promoção da leitura, na generalidade dos processos de mediação e dos mediadores da leitura: *o de fazer chegar o livro às mãos da criança.*

Idealmente, esse objetivo começa a ser traçado pelos *mediadores da leitura de excelência*: os pais, a família. Como nos diz Glória Bastos, “Entre os primeiros mediadores possíveis encontramos os pais” (1999, p. 285). Numa família em que exista a perceção da importância do livro e da leitura para o desenvolvimento das crianças, existe o cuidado de fazer chegar às mãos do ainda bebé, livros, muitos livros. Dizer que esta é a grande oportunidade de o fazer com sucesso e que quando isso acontece, os *mediadores de excelência*, deram talvez um dos mais importantes contributos para o desenvolvimento do seu bebé, da sua criança, a todos os níveis, não será exagerado.

À semelhança dos (outros) brinquedos que os pais adquirem e que acompanham o desenvolvimento do seu bebé, os livros também devem gozar dos mesmos privilégios: serem selecionados com semelhante acuidade; serem manipulados livremente nas suas mãos; de os deixar ir à boca; de os acompanhar



na hora do banho; de fazerem parte do seu *móvil* do berço... Claro que as suas características se devem adequar àquilo que se espera para a sua idade<sup>12</sup>, tal como os (outros) brinquedos: quais os materiais utilizados na sua conceção e se estes lhe conferem uma boa agradabilidade ao tato, segurança no manuseio e resistência (à água, saliva, etc.); se a sua forma e conteúdo se adequam ao seu estágio de desenvolvimento<sup>13</sup>.

Numa primeira fase predominam o álbum e o livro profusamente ilustrado, maioritariamente no seu suporte tradicional em papel, em que a sua agradabilidade ao tato, a facilidade de manuseio, a sua estética, o seu cheiro e o seu sabor fazem dele um objeto insubstituível numa primeira relação do bebé, da criança, com o livro e com a leitura. Esta acuidade dará também à criança a oportunidade de se familiarizar com o objeto livro adequado, de o associar e não do dissociar àquilo que são os outros objetos de brincar, que *nas suas mãos* lhe dão alegria e prazer ao manipulá-los.

as estruturas cognitivas, mas também os envolvimento afetivos, as relações interpessoais, os papéis sociais que a cultura dominante atribui ao leitor em desenvolvimento, constituem um conjunto de fatores que vão determinar os laços particulares que se estabelecem com o objeto livro e com a leitura

(Appleyard, 1991, pp. 11-12)

Dão-se os primeiros momentos de socialização do livro com o bebé. *Até aqui* o papel destes primeiros mediadores passou pela seleção, aquisição e pelo fazer chegar os livros às mãos da criança - disponibilizar os livros - mas a *partir daqui*, o seu papel vai-se tornando tendencialmente mais complexo...e trabalhoso.

Sobre estes contatos precoces com o livro, José António Gomes diz-nos: “Aos olhos da criança, este começa por ser um brinquedo, tal facto favorece a ligação afectiva aos livros e ao acto de ler” (1996, p. 32). Iniciam-se as primeiras leituras. Ao seu colo, começa o folhear das páginas, a oralidade toma o seu lugar privilegiado no processo de mediação. Os pais dão voz à iconografia, à ilustração, à forma, à cor. Dão-lhe ritmo, dão-lhe calor, dão-lhe amor. As suas vozes misturam-

---

<sup>12</sup> Em:

[http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/arquivo/lermaisemfamilia/ler\\_mais\\_idades.php?idIdade=1](http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/arquivo/lermaisemfamilia/ler_mais_idades.php?idIdade=1)  
[5 de abril de 2017]

<sup>13</sup> Ler+ em família [http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/lermaisemfamilia] [5 de abril de 2017]

se, a lengalenga, a poesia, a canção..., procuram-se sentidos na interação com aquele brinquedo tão especial, único, que é o livro. Reconhecer os objetos presentes na(s) imagem(s), nomeá-los, surge como uma conquista inicial, seguindo a descoberta da narrativa iconográfica e da escrita, são etapas fundamentais na criação de afetos no bebê, depois na criança leitora. Estes contatos precoces com o livro e com a literatura infantil são fundamentais na construção do projeto de leitura de uma criança.

E repetem-se, repetem-se, repetem-se...estes momentos de profunda partilha, prazerosos.

Envolver ao nosso colo um pequeno ser e “embalá-lo” com a nossa musicalidade vocal não pretendem ensinar-lhe nada de especial, mas fornecer-lhe uma oportunidade de, no calor do regaço, no conforto quente da ternura dos gestos, do olhar, do ritmo lento e adequado [...] “ligar-se ao mundo, identificando-se com o que apresenta o livro [...] Ler, em intervenção precoce, significa oferecer ao bebê um momento de intimidade agradável e lúdica, com um sentido profundo de de gratuidade de um encontro agradável.

(Rigolet, 2006, p. 62)

O bebê vai-se apropriando da forma, aprende rapidamente a folhear o livro, a procurar algo nele, das coisas, dos afetos que vão surgindo ao manipular aquele brinquedo tão especial (Figura 2.14). Assim começam as suas primeiras leituras solitárias.

Figura 2.14: Criança a folhear um livro.



E este caminho vai-se aprofundando com o decorrer do seu desenvolvimento. As crianças vão-se apropriando dos livros que os pais, a família, lhes fazem chegar às suas mãos. Os pais entram dentro das histórias para as contar aos seus filhos. Esta metamorfose, que acontece como magia dentro do imaginário dos pais e da criança, decorre frequentemente ao longo da sua 1ª infância, até aos primeiros anos do 1º Ciclo do ensino Básico. Estas “experiências de pré-leitura, tanto no meio familiar, como no jardim de infância, são um fator importante no sucesso educativo das crianças” (Gomes, 1996, p. 31).

Como anuncia esta citação de José António Gomes, estes momentos de partilha do livro com o bebé, não são exclusivos à família. A creche, mais tarde o jardim de infância, entram no processo. Tudo muda para o bebé, para a criança, especialmente os seus mediadores do dia a dia. É expectável que os livros continuem a existir nesses espaços educativos, a par dos outros brinquedos. A leitura passa do colo dos pais, no seio da família, de uma mediação individualizada, para predominar uma mediação coletiva. O ato de contar o conto, de contar uma história - maioritariamente vinda do livro de literatura infantil adequado à idade da criança - sobressai o predomínio da oralidade, da linguagem verbal. Concomitantemente, iniciam-se as primeiras experiências na aprendizagem formal da descodificação da linguagem escrita, que será o início de um longo caminho. Os educadores, como mediadores da leitura, de uma forma ou doutra, continuarão com a preocupação de fazer chegar o livro - o álbum e o livro ilustrado - às mãos das crianças e, progressivamente, ajudando-as a descodificar a linguagem escrita, que está naturalmente associada às linguagens visuais neles presentes. Dão-se os primeiros passos na “leitura” de um texto, procurando conferir à criança uma autonomia progressiva no usufruto do livro de forma espontânea e prazerosa.

Até aqui parece evidente que o livro impresso, pelas suas características muito peculiares, tem um papel decisivo no desenvolvimento da criança e será, porventura, um dos objetos, um dos brinquedos, que mais pode contribuir para a construção do seu (re)conhecimento do mundo que a rodeia, com uma forma de mediação muito especial entre o mundo real e o imaginário da criança.

Na transição da criança do ensino pré-escolar para o 1º Ciclo do Ensino Básico (que acontece normalmente aos 6 anos de idade), dá-se uma mudança acentuada no que se refere a aprendizagem, na generalidade, e da linguagem escrita em particular. Se até àquela data a criança tenha apenas estabelecido hipóteses sobre a escrita (Rigolet, 1997, p. 34), a partir daqui será dada especial importância à aquisição de competências para a descodificação da linguagem escrita, pois ela será o pilar poderoso do que a criança irá aprender num futuro próximo, e para sempre. No ler e no escrever, na recolha e no registo do conhecimento, a linguagem escrita será o suporte para todas as aprendizagens, e o livro e a leitura, assim como a escrita em papel, estará sempre presente. Este será o início de um longo caminho da aprendizagem formal, em que os suportes e as linguagens tradicionais se vão cruzando com outras formas ler e o escrever o mundo, suportadas pela tecnologia.

Os benefícios deste cruzar de suportes e linguagens poderão ser imensos, teremos, no entanto de estar atentos às formas como disponibilizamos essa tecnologia, em contexto familiar e na escola, e depois onde e quando se aplicam. Por exemplo, no que se refere à aprendizagem da linguagem escrita, sem dúvida que a tecnologia poderá dar um importante contributo (Amante, 2004; Santos e Mata, 2013), mas se se descurar o importantíssimo papel do livro impresso, da literatura infantil, “em que as componentes estética, mágica e outras, que a caracterizam, tocam qualquer receptor” (Veloso, 1984, p. 21), pressente-se que poderá ter consequências ainda não completamente perceptíveis e por avaliar no contexto atual dos *gadgets touch* (fenómeno muito recente), naquilo que é a promoção da leitura e a criação de hábitos de leitura na idade de ser criança, que exploraremos nas páginas seguintes.

### **2.2.3. A existência do *Digital***

Dos parágrafos anteriores inferimos que o livro infantil *impresso* será essencial no projeto de formação de uma criança leitora e que o acesso a ele, desde tenra idade, contribui para que tal aconteça com sucesso. Mas a perceção dessa realidade está a modificar-se. O “reino” do livro impresso está a sofrer profundas

alterações, fruto do fenómeno da *digitalização* massiva. Inicialmente, as tecnologias de produção, digitalização e difusão da informação em formato eletrónico invadiram o espaço dos documentos mais convencionais (produção em escritórios, na educação, etc.), depois os livros impressos a “preto & branco” nas diversas áreas do conhecimento, incluindo na literatura. No que se refere ao livro infantil e as tecnologias, José Machado diz-nos:

Mas de sabermos até que ponto essas tecnologias modificarão o paradigma do livro infantil tal como o conhecemos até aqui: um objeto feito de papel e de tinta que remete, a quem o lê e a quem o ouve ler, para o mundo do maravilhoso e da fantasia. Se as crianças lerem uma obra no ecrã do computador ou noutra maquinetas electrónica inventada ou a inventar e sentirem o mesmo que sentiriam se o fizessem através de um livro em papel, quem poderá dizer que a magia não se cumpriu?

(Machado, 2001, p. 8)

Ao lermos esta citação produzida há mais de uma década e meia, percebemos que para o seu autor o livro não é insubstituível, mas a sua sucessão e sucesso irá depender do desenvolvimento tecnológico, mais concretamente das interfaces homem-máquina. Neste momento, e relativamente ao livro, na generalidade, poder-se-á dizer que nos estamos a aproximar desse desígnio, não num mero devaneio de ficção científica, mas numa perspetiva muito mais realista dentro daquilo que têm sido os saltos tecnológicos neste início do milénio.

Pelo que descrevemos nos parágrafos anteriores, quanto ao livro infantil e o seu papel nas primeiras leituras, o seu sucessor terá de ser algo de extraordinário para conseguir ser *simples* como ele é e, simultaneamente mantenha a magia que associamos ao universo do livro infantil. Pressentimos que tal poderá até nunca acontecer...assim, o livro infantil impresso, tridimensional, palpável, terá sempre um espaço muito próprio nas mãos e no coração da criança e dos seus mediadores.

Enquanto aguardamos pelo sucessor do livro impresso, será importante perceber como se poderá continuar a promover a leitura dentro do atual contexto digital global, não para contrariar a provocação de Baudelot, “O fim da leitura como facto cultural total” (1999), afinal com esta expressão ele não anuncia a “crise” ou a “morte da leitura”, porque hoje lê-se mais que nunca, noutros suportes, mas para compreender a visível indiferença dos mais novos face a um modelo que antes era tido como único e universal. Baudelot pretende realçar é que, doravante,

ler livros não é um ato vital. Não é igualmente um ato de reverência ao património literário (...) a leitura é uma prática como outras, de divertimento ou de formação, submetida à intermitência dos desejos e das necessidades, aos acasos das biografias individuais e aos constrangimentos das redes de sociabilidade (...) o que certamente acabou foi uma situação em que imperava, por vezes de forma majestática, o monopólio do livro. (...) Entendamo-nos: o livro perde o monopólio da leitura e da consagração dos valores «civilizacionais» mas não desaparecerá com as novas tecnologias...

(Lopes & Antunes, 2001, pp. 31-35)

Podemos antecipar que o livro não desaparecerá, pelo menos num tempo próximo, mas a inteligência e criatividade humanas pode muito bem encontrar uma interface, ainda inimaginável, que o substitua eficazmente, e aí a aceitação será espontânea e pacífica, tal como aconteceu como muitas outras “metamorfoses” tecnológicas com que estes dois últimos séculos nos presentearam e surpreenderam.

Mas, entretanto, há que continuar a suportar a difusão da informação geradora de conhecimento e saber, e, por enquanto, a forma mais eficaz de o fazer é através da leitura, mesmo noutros suportes tecnológicos e com narrativas muito diferentes daquela que o livro nos propõe. As tecnologias, especialmente as que estão ligadas ao *digital*, estão a demonstrar o seu potencial na criação de artefactos de entretenimento e pedagógicos para as crianças. Estes artefactos globais estão a impor, tanto na família como na escola, mudanças significativas nos processos de mediação, na generalidade. Os pais e os educadores são confrontados com um “mundo novo”, as dúvidas sobre as suas (des)vantagens e sobre as suas competências para manipular estes *gadgets*, tirar partido deles, são muitas vezes inferiores às que às crianças possuem (Calçada, 2014, p. 34).

Como já se disse anteriormente, esta realidade, a exclusividade do reino do livro (tradicional) impresso, como suporte de leitura, *pegável pela mão de uma criança*, está a mudar significativamente. No final do século passado, especialmente do seio da família, a par da televisão, começaram a surgir os computadores pessoais (PC) e as consolas de jogos. Se este trio, especialmente a televisão, já era acusado de retirar uma parte preciosa de “tempo de leitura” às crianças, especialmente pelos educadores, muitas vezes de forma injusta, porque “transportam consigo, muito provavelmente, modos de ver (e de compreender) que são estranhos ao professor” (Calado, 1994, p. 99), nesta segunda década do século

XXI, surgiu algo muito mais “aterrador”: os novos *gadgets touch: smartphones. e tablets*. São especialmente estes que estão a mudar, de forma decisiva, as opções de leitura das crianças, pois agora já não é só o livro que *cabe na mão da criança*, mas também esses *gadgets*. E se para os seus mediadores privilegiados havia a preocupação *de fazer chegar o livro [tradicional] às mãos da criança*, agora essa preocupação ganha outro(s) sentido(s).

Em consequência, no que respeita à promoção da leitura, existem duas preocupações centrais entre os medidores. A primeira - que acontece especialmente fora do espaço formal da escola - tem o foco nos próprios artefactos, na sua existência material, que estando presentes nos espaços comuns da criança acabam por lhe causar uma atratividade inusitada afastando-as do livro e da leitura *convencional* no livro impresso que é, por si só, uma experiência única. Em casos mais extremos, afastando-as da brincadeira, do ato de brincar com aquilo que são os brinquedos tradicionais e também de brincar com os seus pares, com outras crianças. A segunda preocupação surge quando esses *gadgets* são utilizados para ler, mas especialmente o ler no sentido da apreensão de um texto longo, de um texto literário, de uma obra literária, na utilização substituta do livro impresso. Pela mudança de suporte, o ato em si, naturalmente, não decorre da mesma forma do que no livro tradicional. A maioria das vezes a leitura acontece de forma fragmentada, perde-se a noção da extensão do texto, da narrativa, perde-se aquele sentimento de pertença que criamos com o objeto livro, que tem uma capa, uma textura, um peso, uma dimensão, um cheiro, um sabor. Perde-se o palmejar do livro folha a folha, o sentir do decrescer das páginas da direita para esquerda, até à página do “fim”. Em síntese, perde-se a oportunidade de construir afetos, únicos, entre o leitor e aquele objeto tão especial que é livro. Num *tablet*, num *e-book reader*, só encontramos um vidro, frio, um plano, numa única dimensão que é a dele próprio, que é comum aos milhares de livros que ele pode lá conter, o resto, o resto perdeu-se tudo! Especialmente os afetos que se poderiam criar com o material livro de papel, de pano...a recordação daquele livro, da sua materialidade, da sua capa...do seu conteúdo.

Mas sem dúvida que a atratividade suscitada por um *tablet* ou *smartphone* é muito maior de que a suscitada por um livro; a sua interatividade, a sua

capacidade de comunicar são fatores decisivos nessa atratividade, mas sobretudo porque:

“Ler exige tempo lento. E o tempo lento não bate com o próprio corpo, nem com a dispersão, nem com a moda. Esse tempo lento é terrível para a leitura [...] Os miúdos têm oportunidade de ter *gadgets*, com internet associada aos pacotes de televisão. Já viu o que um miúdo tem num telemóvel, num *tablet*?”

(Calçada, 2014, p. 36)

Ou seja, mesmo para função exclusivamente de “ler”, existe no próprio dispositivo, à distância de um “dedo” (já não de um clique) um vasto mundo de possibilidades de entretenimento. Como nos diz Teresa Calçada, o controlo e o uso destes *gadgets* é um grande desafio para os professores e educadores (ibidem, p. 37), e também o será para a família. Este desafio tem uma dimensão inversa do tamanho e na usabilidade destes novos dispositivos eletrónicos que, como se disse anteriormente, agora cabem na palma na mão, tal como o livro. Assim, os ambientes de leitura para o seu usufruto são - ou podem ser - os mesmos que o livro: num recanto da sala, no sofá, na cama...mesmo na escuridão, na calada da noite. Umberto Eco, ainda muito recentemente, afirmava,

Para ler, é necessário um suporte. Se passar duas horas no seu computador a ler um romance, os seus olhos tornar-se-ão bolas de ténis [...] Além disso o computador depende da presença da electricidade e não pode ser lido numa banheira, nem mesmo deitado de lado na cama.

(Eco, 2009, p. 20)

Num tempo muito curto, estas limitações já foram ultrapassadas. Agora nem necessitam de estar ligados à eletricidade (chegam a ser autónomos vários dias) e, além disso, ler nestes *gadgets*, retro iluminados, não exige uma luz para o fazer no escuro, num quarto ou mesmo debaixo dos lençóis, em qualquer posição. Algo semelhante fazia Proust quando estava a chegar ao final de um livro e o seu entusiasmo, no clímax da narrativa era tal, que “assim que meus pais se deitavam eu voltava a acender a minha vela” (Proust, 2011, p. 19), tal como muitas e muitas outras crianças no passado. Mas, na verdade, as “leituras” atualmente são muitas vezes outras, contribuindo negativamente para a obtenção de um bom sono. Além dos efeitos psicológicos decorrentes da utilização daqueles dispositivos no período da noite em situações de muita interatividade, fator perturbador para a obtenção de um bom sono, a retroiluminação, que até se poderia considerar facilitadora para a



tal leitura dissimulada durante a noite, é prejudicial à saúde, pois a luz emitida pelos ecrãs que podem interferir com o relógio biológico podendo causar distúrbios funcionais graves a longo prazo<sup>14</sup>.

Mas afinal ler o quê nestes dispositivos? E de que modo?

Centremo-nos exclusivamente no ato de ler - colocando de parte o uso destes dispositivos para jogar, ou para ouvir música, ou visualizar filmes, etc. - no ato de ler um simples texto. Antes de mais, é sempre bom referir que, por si só, “do ponto de vista pedagógico, a leitura é hoje pacificamente considerada como um processo interativo” (Alarcão, 1995, p. 19). É certo que estes dispositivos apresentam diferenças significativas. Têm outras valências no que respeita à interatividade e conectividade (Azevedo; Balça & Bastos, 2015, p. 50). O hipertexto, a hipermédia, associadas às bases de dados existentes no próprio dispositivo, possibilita o acesso a informação complementar ao texto base, no mesmo formato, ou em imagem, ou vídeo, ou áudio. Isto de forma imediata. Estas diferenças são significativas em relação ao texto do livro impresso convencional. O mesmo acontece no livro ilustrado, no álbum ilustrado, no livro infantil, no livro de literatura infantil. E estas diferenças são ainda mais significativas se pensarmos na possibilidade quase infinita de acesso a esses conteúdos digitais via internet. Nos próprios dispositivos, na sua memória RAM interna, é limitada é certo, mas suficiente para albergar várias enciclopédias. O atual poder de processamento e os *softwares* muito sofisticados permitem executar tarefas muito complexas<sup>15</sup>, impensáveis há uma década. Depois, tudo isto com conexão à internet, à Rede das Redes, as suas possibilidades sobem exponencialmente, dando, atualmente, a sensação de “conhecimento infinito”, muitas vezes errôneo, mas...

Esta transição dos suportes de leitura começa já a acontecer desde bebés, numa utilização meramente funcional, como dar de comer ao bebé, a oralidade, a

---

<sup>14</sup> Em:

[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141223\\_dispositivos\\_digitais\\_luz\\_prejudica\\_sono\\_rw](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141223_dispositivos_digitais_luz_prejudica_sono_rw) [15 de de abril de 2017]

<sup>15</sup> <https://pplware.sapo.pt/informacao/software-1958-ainda-usado-substitui-lo-seria-carro/> [15 de de abril de 2017]

lenga-lenga, o livro tem sido substituído pelos *gadgets touch*. As linguagens e os suportes tradicionais deram lugar às linguagens fílmicas, às imagens animadas e a vozes, outras vozes, que já não as vozes da família. E isto acontece com bastante sucesso: as crianças comem mais, e mais rapidamente. E isso para gáudio dos pais, que assim se libertam dessa tarefa essencial mais rapidamente e, supostamente, alimentam melhor os seus filhos. O sucesso é tal que os pediatras estão a desaconselhar o uso destes dispositivos durante as refeições, pois as crianças entram de tal modo na narrativa que perdem a noção do que estão a fazer - a comer, simplesmente - conduzindo-os a situações de obesidade precoce<sup>16</sup>.

Como se disse anteriormente, o potencial destes novos dispositivos *touch* é enorme, e percebemos que são multifacetados, sendo um verdadeiro “canivete suíço” no que diz respeito ao entretenimento da criança no seio da família, mas não só, reforçando o seu papel nesse contexto específico: “A família contemporânea é hoje um lugar ativo de produção, troca, reciclagem e atualização informais de conhecimento técnico e social sobre as TIC em todas as suas vertentes educativas, comunicacionais, informativas e lúdicas. À pedagogização do quotidiano familiar...” (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 110)

Diferente, muito diferente da televisão passiva, que vê perder parte do seu domínio das últimas décadas face aos novos media, especialmente através da internet.

A internet ocupa atualmente uma parte central nas práticas culturais infantis. substituiu a televisão como principal fornecedor de cultura de massas entre as gerações mais jovens, com a mais-valia de permitir não apenas o consumo cultural, mas também a produção cultural.

(*ibidem*. 2015, p. 173)

E isso acontece muito à custa da sua interatividade, que já se verificava nos jogos de consola (ligados à televisão ou portáteis) ou nos PCs, mas também e especialmente por causa da sua portabilidade e usabilidade. A tecnologia *touch*, sensível ao tato, com um esforço mecânico (físico) mínimo, veio revolucionar o acesso “às coisas”. As crianças, desde bebés, com os seus pequenos dedos, ainda

---

<sup>16</sup> Em: <http://www.paisefilhos.pt/index.php/actualidade/noticias/8928-refeicoes-sem-tablets> [13 de abril de 2017]

frágeis, tornam-se extremamente hábeis no seu manuseamento. Se estava latente em 2013 "a emergência de uma "net-generation" infantil, formada por "*nativos digitais*", líderes competentes da mudança tecnológica, por oposição à geração adulta de "*imigrantes digitais*", manifestamente ultrapassada (ou segregada) pelos mais novos" (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 121), hoje, esta geração, tornar-se-ão os primeiros *nativos digitais touch*, e isso faz muita diferença em relação ao paradigma anterior, se considerarmos que o início desta *natividade digital* se inicia desde bebés.

Outro fator, não menos importante para o seu sucesso, refere-se à proliferação destes dispositivos no meio familiar. Devido ao seu custo reduzido (nos modelos regulares), às campanhas de *marketing* das operadoras de televisão que nos seus pacotes "oferecem" equipamentos e acesso à internet, passou a ser natural que haja, pelo menos, um dispositivo móvel por cada elemento do agregado familiar. Por essa razão, e tal como acontecia com a televisão - e agora com essa dupla existência, diríamos universal, nos lares - estes dispositivos substituem muitas vezes o papel do contador de histórias na família. O mesmo acontece em relação ao livro impresso.

A ideia de que o *tablet* (especialmente este) e de que o *smartphone* podem substituir o livro, até com vantagens, poderá facilmente ser assumido pelo senso comum de uma família e eventualmente de uma comunidade. A isso podemos associar o preço elevado dos livros - que o são, sem dúvida, considerando o caso português e o poder de compra da generalidade das famílias - depois, saber onde, e que livros se devem comprar, para a idade do seu filho, ou melhor, ter a percepção qual estado desenvolvimento, quais as competências literárias, quais as necessidades ou gostos literários dos seus filhos, qual o seu *curriculum oculto* (Calçada, 2014, p.33). Depois, o esforço (físico) de se deslocar à livraria (ou hipermercado...) e a falta de tempo para o fazer. Do mesmo modo e pelas mesmas razões, de se deslocar à biblioteca pública ou escolar, acentuando-se pela inexistência de hábitos e desconhecimento das modalidades de utilização destes espaços de excelência na mediação do livro e da leitura.

Tudo parece conjugar-se para que os "canivetes suíços" venham ter plena aceitação junto das famílias: para as crianças, além da utilização mais comum que

lhes é dada, no jogar ou no “brincar” - “O *tablet* é a nova “*baby sitter*”” (Dias & Brito, 2016, pp. 68-69) - eles também podem ser utilizados para ler. A substituição de um *tablet* ou *smartphone* pelos brinquedos comuns - tridimensionais, palpáveis, agradáveis – começa a ser vista como algo aceitável, pois estes *gadgets touch* são “ativos” e por isso despertam e estimulam as crianças, e podem ter maiores vantagens para a “inteligência” do que o brinquedo comum; além de terem maior capacidade para os manterem num *continuum* de entretenimento.

Se eles têm estas competências e vantagens para o jogar e o brincar, ainda terão mais para substituir algo tão simples como o livro impresso, pois, convenhamos, o seu aspeto físico, volumetria e peso é muito semelhante. Esta não *dessemelhança* dos dispositivos móveis (que se iniciou com os *ebooks readers*) que proporcionam a leitura de texto (e de tudo o resto em suporte digital) cria a ilusão de que a leitura nesses dispositivos se processa da mesma forma de que num livro tradicional. Depois, pelo seu êxito em muitos outros processos de mediação no contexto familiar, como no exemplo no “dar a sopa”, acaba por conferir-lhes uma aura quase mágica levando mesmo a acreditar-se que afinal se é tão eficaz nessas coisas, também o será para a leitura, com inúmeras vantagens: dispensa o ter de comprar livros novos (que depois de lidos perdem o interesse), evita-se gastar dinheiro e perder tempo a fazê-lo. Acontece que “há muita coisa que eles podem ler no *smartphone* e no *tablet*, então podem ler livros também! “Como não sei muito bem do eles gostam, eles próprios escolhem o que querem ler, basta ir à internet! Se não leem é porque não querem...”.

A observação que fazemos no nosso dia a dia como bibliotecários, como pais, como amigos de outras famílias, começa a mostrar-nos esta realidade. É também expectável que esta perceção de utilidade do *tablet* ou *smartphone* se acentue nas famílias mais desfavorecidas, por duas ordens de razões: pelo seu nível de entendimento do valor pedagógico (ou não) daqueles dispositivos em relação ao livro tradicional, considerando muitas vezes que os “livros são folhas mortas...” (Penac, 2001, p. 135), depois por razões de ordem financeira. E uma coisa não pode ser dissociada da outra. No contexto atual, com se disse anteriormente, é muito provável que cada elemento do agregado familiar tenha um dispositivo móvel (Almeida *et al.* 2015, p. 106). Quanto aos livros, mesmo outros

suportes de leitura impressos, com os jornais e revistas, a sua presença será escassa, residual, assim como os exemplos de leitura nesses suportes vindos dos progenitores. Além do exemplo “vindo de cima” dado muitas vezes no ato de ver televisão, já “antigo”, vem agora o exemplo das leituras vindas dos *tablets* ou *smartphones*, e muitas vezes em simultâneo com a televisão (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 158; Dias & Brito, 2016, p. 53).

Chegados aqui, ainda no espectro da 1ª infância, torna-se claro que a promoção da leitura e o papel dos mediadores da leitura, dentro e fora do ambiente familiar, está tendencialmente a mudar. A mudança não será por si só “má”. Tal como aconteceu com o fenómeno da fotografia, da rádio, da televisão, dos computadores e da internet, sempre que surgem tecnologias que mudem o *status quo* enraizado nas nossas culturas, as dúvidas surgem, e é legítimo que assim aconteça. O conhecimento geral e científico que temos das coisas, que a nossa civilização foi acumulando ao longo de séculos, especialmente na preservação e partilhas das nossas memórias - em que a invenção da linguagem escrita, do papel e do livro, tiveram um papel decisivo - dá-nos razão para duvidarmos de determinados formas de registar e de partilhar o conhecimento.

Vimos que os suportes modernos se tornam rapidamente obsoletos. Porquê correr o risco de nos sobrecarregar de objectos que correriam o risco de se tornar mudos, ilegíveis? Provamos cientificamente a superioridade dos livros em relação a qualquer outro objecto que as indústrias da cultura colocaram no mercado nos últimos anos. Assim, se tiver de salvar algo facilmente transportável e que deu provas da sua capacidade de resistir aos ultrajes, escolherei o livro.

(Eco, 2009, p. 42)

Ainda sobre o livro e o seu sucessor, Umberto Eco diz-nos: “O livro provou os seus méritos e não consigo ver como para o mesmo uso, se poderia fazer melhor que o livro” (*ibidem*, p. 21). Num curto espaço de tempo, a aproximação ao objeto livro que estes novos *gadgets touch* conseguiram, foi de facto extraordinário, basta pensar que será o objeto, a invenção, que até à data mais se aproxima do livro, como já dissemos anteriormente, na forma, no peso e na usabilidade.

O acesso a múltiplas fontes de informação, em múltiplas linguagens, e de forma imediata e interativa, serão a sua mais valia. Mas estes dispositivos móveis estão também contribuir, massivamente, com informação para a Rede das redes,

a Internet, com especial enfoque nas redes sociais - *Facebook, Instagram, Spotify, Snapchat, Linkdin*, etc., etc. - que permitem estabelecer conexões globais a nível individual, grupos de interesse, empresas, etc. E esta tendência irá progressivamente alargar-se a todas as formas de “produzir digitalmente”, com a generalização destes dispositivos. Os PCs *desktop* estão a cair em desuso a nível doméstico, e mesmo os PCs portáteis estão a perder utilizadores<sup>17</sup>.

Não trazendo à reflexão as “limitações” no acesso à informação registada em suporte papel, lembremo-nos o quão era difícil aceder à informação digital (e à digitalizada entretanto) somente há uma década atrás, no início deste século, mesmo num PC portátil e as limitações que existiam em estar conectado (ou sempre conectado) à Internet. Num pequeno lapso de tempo, quase tudo pode acontecer na palma da mão, mesmo na mão de uma criança.

Apesar das vantagens da tecnologia utilizada nos dispositivos móveis em determinados contextos, da digitalização massiva e do atual *frenesim* digital que se assiste nas suas múltiplas abordagens, acima de tudo, continuamos a acreditar que o artefacto livro, no formato tradicional, impresso, é algo insubstituível no ato de promoção da leitura junto dos mais novos. Como já mencionámos o livro impresso tem características que não se podem reproduzir noutros formatos e também é evidente, é inegável, a atratividade que as crianças sentem pelos dispositivos móveis. E que nesta janela de oportunidade provocada pela atratividade/curiosidade, e depois por saber que poderá ser suficiente ter a felicidade de usufruir de um bom momento de leitura, prazeroso, de ler o “livro fundador” (Santos, 2007, p. 85), e com esse momento iniciar o projeto de leitor de uma criança que desejamos intervir, acreditando na simbiose possível entre os suportes tradicionais e as tecnologias digitais e do seu potencial para a promoção da leitura.

---

<sup>17</sup>Em: <https://pplware.sapo.pt/informacao/computadores-devem-acabar-em-menos-de-5-anos/> [20 de abril de 2017]

#### **2.2.4. Os artefactos de média-arte digital**

Ao longo dos parágrafos anteriores quisemos evidenciar a importância do objeto livro chegar às mãos das crianças, logo desde bebês, associando-o ao ato de brincar.

Ao investigarmos as formas de o fazer, e depois como se desenvolvem as possíveis interações entre o livro e o leitor, deparámo-nos com um vasto conjunto de abordagens onde coabitam os processos de aprendizagem para a descodificação da mensagem (iconográfica e textual) e o desejo, dos mediadores, de que o seu usufruto, de que a sua leitura, seja pejada de afetos, num ambiente prazeroso. Sabemos que uma coisa leva à outra, são indissociáveis, mas também sabemos que o limbo entre o conseguir criar uma criança leitora ou fazê-la detestar tudo o que se relacione com a linguagem escrita, é muito estreito. Pelo meio encontra-se a família e a escola, ambas são cruciais na construção de um projeto de leitura de uma criança, fundamental para a descodificação do mundo que a rodeia, das suas linguagens, das suas literacias. O simples exemplo do ato de ler por parte do mediador tem um papel importantíssimo, o “adulto, nunca deverá esquecer que a parte mais marcante da sua educação passa pelo modular atitudes e não pelo controlo de comportamentos. Um adulto autêntico, motivado para ler, gostando do que faz, capta uma criança” (Bastos, 1999; Rigolet, 2009, p. 114).

A importância do saber ler (bem), de na sua aprendizagem formal terem adquirido competências leitoras, de terem a capacidade de descodificar o código escrito facilmente, em cada nível de aprendizagem - especialmente nos quatro primeiros anos do 1º Ciclo do Ensino Básico, é fundamental para que a leitura comece a acontecer de forma fluída, porque “quando os miúdos são maus leitores, porque por alguma razão não aprenderam a ler bem, com rapidez, com proficiência, isso empata a leitura. Lês um parágrafo, não percebeste, tens de ir atrás, ainda mais seca, pões de lado.” (Calçada, 2014, p. 33). Assim, “Não é suficiente saber ler, é necessário fazê-lo de forma competente e eficaz. Toda a vida escolar e profissional depende dessa competência.” (Alarcão, 1995, p. 22).

Como vimos nas páginas anteriores, este processo de aprendizagem da

linguagem escrita inicia-se desde tenra idade, é complexo, requer quase todo o tempo de vida na idade de “ser criança”, é portanto um tempo lento, trabalhoso, que deve ser sistemático, em que todos os mediadores envolvidos têm um papel importantíssimo, porque:

...a diminuição da habilidade de decodificação por insuficiência do conhecimento do código tem três consequências. Duas concernem à leitura. Ela afecta negativamente a automatização da identificação das palavras; [...] Outra consequência é o facto de tornar mais difícil a leitura de palavras longas e desconhecidas, como o são para um leitor adolescente ou adulto muitas palavras técnicas das ciências e da tecnologia. Qualquer destes efeitos torna a leitura muito menos hábil do que deveria ser e, portanto, tem um impacto negativo na compreensão dos textos e na aquisição de conhecimentos.

(Morais, Araújo, Leite, Carvalho, Fernandes & Querido, 2010, p. 125)

Ou, como nos diz Christian Poslaniec:

“Com efeito, todos os investigadores que trabalham sobre leitura concordam, hoje, com o facto de que o domínio da capacidade de ler só está adquirido quando as diferentes operações de decodificação estão totalmente automatizadas. Dito de outro modo, quando lemos sem nos darmos conta dos processos utilizados para fazê-lo, o que, por outro lado, permite que o leitor se preocupe com outra coisa, quer dizer, com o sentido. O único modo conhecido para atingir esse automatismo é... ler e ler cada vez mais. Ciclo vicioso, portanto...”

(Poslaniec, 2006, p. 8)

Assim, sem dúvida, a aprendizagem formal da linguagem escrita, apesar de complexa e exigente para a criança, é essencial para o desígnio de saber ler e escrever, e a solução para adquirirem competências nos diversos campos do conhecimento. A par disso e como forma de colocar como que uma almofada pedagógica, afetiva, em todo o processo, será importantíssimo desenvolver um conjunto de atividades/iniciativas de animação da leitura que possam oferecer à criança oportunidades de leitura que lhe dê prazer, que sinta o efeito mágico na leitura de um texto literário, acompanhado (ou não) pelas ilustrações. A ideia de “obrigar a ler” tanto na família como na escola, conduz a resultados menos positivos, e é uma prática recorrentemente desaconselhada na literatura: “O que não está na mão de ninguém é coagir uma criança a concentrar-se espontaneamente e a ler por prazer de forma que vá adquirindo o preciosíssimo hábito. A única forma de torneir este problema é repensar a relação entre a criança e o livro” (Magalhães, 1988, p. 38). E esta relação pode acontecer ou modificar-se quando a criança se deixa seduzir por um bom livro de literatura infantil, pelo texto



literário, pela ilustração de qualidade, ambos com profundo sentido estético, que toca o espírito da criança.

“A aposta no texto literário prende-se com a convicção de que ele é, na verdade, material autêntico, onde a palavra atinge a sua plenitude e dá lugar, por isso, ao prazer e ao conhecimento”.

(Alarcão, 1995, p. 23)

A leitura, o gosto pela leitura não é algo inato, *não se nasce leitor*, se não fomentado, se não incutido, se não houver a tentativa de fazer chegar o livro às mãos da criança - livro de literatura infantil/juvenil - “a literatura infanto-juvenil é a única que se dirige directamente a crianças, a única que permite ao maior número de crianças descobrir uma leitura envolvente, o que é necessário para a passagem ao acto de leitura autónoma” (Poslaniec, 2006, p. 12).

E é este um dos maiores objetivos da promoção da leitura: além de fazer o livro às mãos da criança, que ela consiga usufruir do seu conteúdo num “acto de leitura autónoma” e que isso lhe proporcione “uma leitura envolvente”, prazerosa, que fomente os seus hábitos de leitura, que ajude a construir o seu projeto de leitura para toda uma vida. Como vimos, o livro de literatura infantil tem um enorme potencial para o conseguir, mas, por si só, essa “sorte”, esse acontecimento marcante e decisivo para a vida de uma criança nem sempre acontece, mesmo com um excelente livro de literatura infantil e agora com crescente improbabilidade, dentro com contexto da leitura “*no digital*”. Para o conseguir os mediadores têm vindo a utilizar um conjunto vasto de ferramentas dentro daquilo que é um dos pontos fulcrais da promoção da leitura: a animação da leitura. Dentro desta investigação essas ferramentas incluem, além da primordial, o livro tradicional impresso, artefactos provenientes da média-arte digital.

No ponto seguinte, “A animação da/para a leitura”, iremos inteirar-nos da importância de animar o livro, como forma de extrair todo o seu potencial interativo e afetivo.

## **2.2.5. Animação da/para a Leitura**

### **2.2.5.1. Introdução**

A promoção da leitura, como abordámos nas páginas anteriores, abrange um conjunto de intervenientes que se identificam com os múltiplos espaços onde podem decorrer as diferentes ações necessárias à sua concretização, nomeadamente, as ações de animação da leitura. Estas envolvem, invariavelmente, o mediador e a criança e, na esmagadora das atividades, o livro e a leitura. Apesar da multiplicidade de abordagens, fruto da genialidade e espírito criativo inerentes à arte de mediar, fomentar e criar hábitos de leitura deverá ser sempre o objetivo principal dos seus atores, pois “a leitura e a leitura literária encerram um enorme potencial para a formação das crianças e jovens” (Martins & Azevedo, 2016, p. 49). Como nos diz António Prole “o que é verdadeiramente importante numa acção de animação da leitura é o processo da própria acção, esse contacto regular das crianças com a leitura literária, e não o evento onde esta desemboca” (n.d., p. 3), parecendo legítimo inferir desta citação que, independentemente da forma de o fazer, a ação de animação deve enfatizar a leitura literária, o que acontece, inequivocamente, no ato de ler um livro de literatura infantil (Bastos, 1999).

O ideal seria que tudo acontecesse em simultâneo e de forma coordenada, em que a arte do mediador potenciasse o usufruto efetivo e prazeroso do livro nas mãos da criança e isso é que era “verdadeiramente importante”. E esse é o desígnio desta investigação, procurar processos de o fazer, de modo diferenciado, é certo.

A animação da leitura, de forma transversal, é vista como uma “actividade colectiva, social; acto dirigido; acto ruidoso; mobilidade; carácter lúdico; festivo; gratuito” (Bastos, 1999, p. 291), que tem como objetivo promover o ato de ler que, por si só, é uma “actividade individual; acto voluntário, acto silencioso; calma e quietude; exige esforço, atenção, concentração” (*ibidem*), a que acrescentamos: requer também um ambiente de leitura adequado, prazeroso. Esta condição será, porventura, um dos elementos mais relevantes para que a imersão possa acontecer, isto nas atividades de animação da leitura, na generalidade, e ao ato de

ler - ato individual, íntimo - em particular.

Seguidamente, iremos evidenciar os aspetos mais revelantes nas ações de animação da leitura e que poderão ter aplicabilidade nos artefactos de média-arte digital que pretendemos desenvolver.

#### **2.2.5.2. O ato de mediar**

Os mediadores da leitura (formais e informais) procuram, numa primeira etapa de socialização do livro com a criança ainda bebé, associar o livro à brincadeira, ao jogo; dar-lhe um sentido e um valor afetivo não “dessemelhante” daquilo que basicamente é o ato de brincar, com aquele ou com qualquer outro brinquedo. No momento seguinte, já mais numa perspetiva coletiva, dá-se o início à animação da leitura, prática que acontece regularmente associada a uma abordagem lúdica, sendo a mais frequente o ato de contar um conto.

Através de diversas metodologias de narração do conto vindo da tradição oral, ou do conto de autor vindo do livro de literatura infantil, a que se junta frequentemente o uso de artefactos, o mediador procura entregar à criança toda a magia que conto encerra, *animando-se* ele próprio com a mensagem, procurando evidenciar o seu conteúdo emocional e afetivo, coisa que começa logo a acontecer no ato de preparar a sessão de animação.

Numa primeira abordagem, o mediador deve aferir qual o seu público alvo, a quem se dirige a animação. Depois, procurar nos livros disponíveis aquele que considere mais adequado. A escolha do livro será o momento chave. Frequentemente recorre-se à história/conto de autor, vindo do livro de literatura infantil. O que for escolhido deve dizer muito ao mediador, deverá existir, desde logo, entre eles, um forte “enlace”. Gostar do livro que se vai mediar será a condição fundamental para se conseguir o entendimento interior necessário, tanto com o seu conteúdo, como com a sua plasticidade; vivenciando o próprio animador o interior da história, da narrativa; perceber se é possível com aquele livro atingir os objetivos artísticos e pedagógicos que tem em mente; se com ele conseguirá criar uma interação, um ambiente de leitura, que permita aos seus pequenos *ouvintes* no momento da *contação*, atingir o desejado estado de imersão. E isso acontece

quando a criança consegue, ela própria, “casar” o seu imaginário com a diegese que emerge do mediador, naquele ambiente de leitura que se quer mágico.

Além do realce dado à expressão corporal e à gestualidade, ao vigor e ao enternecimento da oralidade, o mediador associa frequentemente artefactos ao processo. De menor ou maior dimensão, muito discretos ou com uma presença marcante, eles são usados regularmente como suporte ao processo narrativo, no desenrolar da história, adicionando às linguagens correntes no livro (escrita e visual) outras linguagens. Por exemplo, com o recurso: a *linguagens mistas* vindas das artes plásticas e das artes manuais (construção de artefactos tridimensionais a partir de materiais básicos); a *linguagens sonoras* (música ou outros sons, por exemplo, da natureza); a *linguagens visuais* (fotografia, pintura, desenho, com ou sem projeção) e a *linguagens fílmicas* (projeção de imagens acompanhadas de som ou vídeo) ou, como veremos mais adiante, utilizando recursos de média-arte digital, que congregam um pouco de todos os recursos e linguagens anteriores, que associadas à tecnologia, resultam, por exemplo, através da ação dos movimentos mecânicos que se fazem sentir no corpo, em linguagens que designamos como *maquínicas*.

No ato em si cabe ao mediador, metamorfoseando-se com o recurso às múltiplas linguagens e artefactos que ele elegeu para o acompanhar, exteriorizar o que o seu imaginário idealizou para aquela animação. E assim, num ambiente de leitura que se pretende imersivo e fortemente interativo, contaminar as crianças com o prazer no usufruto do momento, e “quando a motivação é espontânea, de ambas as partes - leitores/ouvintes - o momento torna-se mágico” (Rigolet, 2006, p. 113).

Num ato de continuidade (que pode acontecer no início, durante ou no final da *performance*), perfeitamente integrado na narrativa, cabe ao mediador ir fazendo chegar os livros às mãos das crianças, para que elas próprias procurem e descubram o prazer, essa tal magia que os livros encerram. Como nos diz Christian Poslaniec, depois “pode-se esperar que elas descubram o prazer de ler, sem dar por isso, muito simplesmente” (Poslaniec, 2006, p. 13).

O mesmo autor refere a importância de, durante e após as atividades de animação da leitura, fazer chegar às crianças um vasto conjunto de livros de

literatura infantil, porque “a maior parte das crianças ignora que existem livros que se dirigem a elas de forma tão íntima” (*ibidem*, p. 12) e que assim,

...elas descubram as suas próprias motivações para ler, quer sejam conscientes, quer permaneçam sobretudo inconscientes. Quer isto dizer que elas devem começar por ter um encontro crucial com um livro, um género, um tema, uma personagem, um estilo, a ponto de se implicarem na leitura, de se projectarem nela...

(*ibidem*, p. 12)

As atividades de animação que recorrem a uma relação de proximidade mais intensa da criança com o mediador, como a descrita nas linhas anteriores, estão mais ligadas às atividades lúdicas, e serão porventura as mais utilizadas em contexto familiar e educativo.

A literatura indica-nos um vasto número de atividades de animação da leitura, muitas em contexto familiar - aqui em maior número para a 1ª infância – mas, sobretudo, atividades que decorrem durante a aprendizagem formal, ou seja, em contexto educativo, na escola e pela mão dos seus mediadores de excelência: educadores e os professores (Bastos, 1999; Gomes, 1996; Magalhães & Alçada, 1988; Pennac, 2001; Poslaniec, 2005; Soares, 2003). Na generalidade, estas atividades de animação da leitura são pensadas numa perspetiva coletiva, funcionando em grupo, de menor ou maior dimensão.

Esta perspetiva coletiva da mediação da leitura em ambiente escolar - ou noutros espaços públicos como as bibliotecas municipais ou livrarias - contrasta com o ato de ler em si, da leitura solitária, que “sabe-se que ler desta forma tão envolvente é um acto íntimo, que se pratica a maioria das vezes, no segredo do quarto ou da cama, ao ritmo de cada um...” (Poslaniec, 2005, p. 10)

E por vezes em casa, na minha cama, muito depois do jantar, as últimas horas do serão abrigam também a minha leitura, mas isso apenas nos dias em que tinha chegado aos últimos capítulos de um livro, em que já não faltava muito para chegar ao fim. Nessas alturas, arriscando-me a ser castigado se fosse descoberto e à insónia que, terminado o livro, se iria talvez prolongar durante toda a noite, assim que os meus pais se deitavam eu voltava a acender a vela [...] depois a última página era lida e o livro acabado.

(Proust, 2011, p. 19-20)

Mas, evidentemente, se já existe na criança essa vontade ou desejo de fazer essa leitura solitária é porque ela já será leitora, e o seu projeto de leitura estará razoavelmente consolidado, o “bichinho” da leitura já a invadiu ou estará prestes a fazê-lo.

Mas, como nos diz ainda Christian Poslaniec: “para incentivar as crianças a gostar de ler, o primeiro passo é agir de modo a que elas descubram as suas próprias motivações para ler, quer estejam conscientes, quer permaneçam sobretudo inconscientes” (2006, p. 12). É caso para dizer que uma coisa leva a outra, são indissociáveis. Como já abordamos, para que tal aconteça, é fundamental que a ação dos mediadores da leitura lhes proporcione o tal estado de “inconsciência” (*ibidem*), por exemplo, com o recurso a ambientes de leitura imersivos, prazerosos. Posteriormente, espera-se que a criança, por iniciativa própria, procure o livro - se não os mesmos, que tenha à sua disposição outros livros, preferencialmente dentro de um universo imagético (literário) muito semelhante ao proporcionado no processo de mediação. E que depois desse livro, a criança usufrua da sua leitura já num ato solitário, intimista, no seu recanto favorito, na escola ou em casa. E que nesse ato de ler, reencontre o sabor, a magia, o prazer muito semelhante àquele que o mediador soube fazer chegar até ela. Que reconstrua no seu imaginário, como um todo, a afetividade e sentimento de pertença que o ato de mediação lhe proporcionou, e que agora a leitura lho proporcione de modo semelhante. E que a partir daí, leia, leia, esses e outros livros. Que vá criando o hábito de ler.

Saber criar esta “almofada” pedagógica no ato da leitura é fundamental, especialmente nos primeiros anos do 1º Ciclo do Ensino Básico, de modo a oferecer à criança a perceção (mesmo de modo não totalmente consciente) da importância e do valor do “aprender a ler bem”, pois só assim conseguirá ler os tais livros que lhe dão prazer. Coisa muitas vezes dita e repetida pelos professores e pela família.

Apesar de se aperceber, ela própria, das dificuldades e até a poder considerar algo penosa, a aprendizagem da descodificação do código escrito é fundamental para que ela, criança, tenha cada vez mais facilidade em ler, de compreender o sentido da palavra, do texto (Fayol, 2015, p 16). Em síntese, é fundamental: “estimular, nas crianças que ainda não sabem ler, o desejo de dominar os mecanismos da leitura, de se tornarem, elas também, capazes de decifrar esse código misterioso que se espraia pelas páginas dos livros” (Gomes, 1996, p 39).

Importa também sublinhar que “Pelo caminho da obrigação não se chega muito longe. Quando falamos em fomentar o gosto pela leitura, o verbo ler não se pode conjugar no imperativo” (Garcia Sobrino, 2000, p. 94).

Desde hace unos centenares de años los pedagogos no se cansan de repetir que de la misma manera que no se puede ordenar a un árbol que florezca, si no es su estación, si no se han creado las condiciones idóneas, tampoco se puede obtener nada de los niños por la calle ancha de la obligación, sino que hay que buscar necesariamente caminos menos fáciles, senderos menos cómodos. Pero los pedagogos predicán y cada cual va por su camino. El desprecio por la teoría es tan antiguo como el proverbio que dice "Vale más la práctica que la gramática".

(Rodari, 2003, p. 22)

“O verbo ler não suporta o imperativo”

Daniel Penac (2001, p. 11)

Isto mesmo que todos os intervenientes estejam conscientes da urgência do saber ler - e bem! - da necessidade da criança ser competente na leitura, de ter hábitos de leitura, da sua importância para a aquisição de competências noutras literacias (afinal, saber ler é transversal para a aquisição de informação e do conhecimento), essenciais para o seu futuro académico, social e profissional.

Neste sentido, parece evidente que o longínquo caminho já trilhado pelos mediadores no campo da animação da leitura é para continuar, mesmo com a proliferação dos novos *media*, mas sempre conscientes que, como nos diz Glória Bastos,

Convém sublinhar que a animação, por si só, não forma leitores [...] todavia, é certo, permite vencer medos, romper certos distanciamentos. De referir que neste domínio não existem receitas infalíveis, nem receitas mágicas, mas é a variedade das experiências tentadas e na troca de conhecimentos, que cada animador vai ganhando confiança.

(Bastos, 1999, p. 291)

E dentro da “variedade das experiências tentadas”, Christian Poslaniec agrupou as atividades de animação da leitura em quatro categorias: animação da informação; animações lúdicas; animações responsabilizantes e animações de aprofundamento. Como o próprio refere, os objetivos destas atividades cruzam-se confluindo num todo, permitindo adoções de contexto a diversos níveis. Para esta investigação interessa, sobretudo, construir uma ponte entre as “Animações lúdicas” e as “Animações de aprofundamento”, potenciando o contato prazeroso

com o livro e com a leitura, mas também que a criança percecionasse outras dimensões da narrativa e de formas muito distintas do habitual, num *encontro decisivo com o livro*. Como nos diz o autor,

“Só se pode ganhar a aposta da leitura se cada criança tiver um encontro decisivo com um livro, uma revista, um género, um autor, ou uma coleção. Não apenas se o livro lhe agrada superficialmente como uma forma de ocupação de tempos livres - já não é mau, mas não é suficiente - mas se tem um verdadeiro encontro que, realmente, o transforme [...]

Mas ninguém está em posição de dizer: esta criança irá ter com este livro, o encontro da sua vida. A única forma de actuar é, pois, [...] multiplicando as actividades de animação em torno dos livros...”

(Poslaniec, 2006, p. 128)

E esta escolha acontece pelo mote dado neste capítulo, refere que o objetivo central e universal dos mediadores da leitura no que toca à promoção da leitura que será o de fazer chegar o livro às mãos da criança. Na verdade, este será, naturalmente, um ponto comum a todos os tipos de actividades de animação da leitura sugeridas, pois só com o livro nas mãos a criança pode folheá-lo, explorar as suas várias dimensões lúdicas e afetivas, iniciar-se na leitura (mesmo iconográfica), no seu espaço e tempo muito próprios, tendencialmente intimistas, com o seu ritmo, num momento que se pretende único, prazeroso. Esta descrição sugere um ambiente de leitura, diríamos, onírico, a que se juntarmos uma pitada de um ambiente idílico, reencontramos o ambiente de leitura descrito por Proust na sua infância,

E a essas virtudes, é ainda às leituras de infância que vou perguntar em que consistem elas. Aquele livro que me viram a ler há bocado ao canto da lareira na casa de jantar, no quarto, enfiado na poltrona [...] e durante as belas horas da tarde sob as nogueiras e as espinheiras do parque, onde todas as aragens dos campos infinitos vinham de tão longe brincar silenciosamente perto de mim, estendendo, sem dizer palavra às minhas narinas distraídas o odor do trevo e do safeno sobre os quais os meus olhos fatigados se erguiam de vez em quando;

(Proust, 2011, p. 26-27)

Podemos concluir que, de facto, os momentos de leitura são momentos mágicos, e que a procura - ou a feliz existência - de um ambiente de leitura que esteja em sintonia com esse mesmo momento em que se deseja atingir a desejada imersão, é condição essencial. Essencial, para que *tudo possa acontecer* entre a narrativa contida no livro - no texto, nas imagens, nas ilustrações, na iconografia - e o espírito e o corpo do leitor. Que surja lá de dentro a emoção, o arrepio, o sorriso, até o choro... numa dimensão imagética que na leitura, os leitores, têm o privilégio e o prazer de vivenciar...



O objectivo é que as crianças leiam, que retirem prazer daquilo que lêem e que, a partir daí, o continuem a fazer por iniciativa própria, pois o que devemos promover é o prazer da leitura voluntária. Quando a leitura foi compensadora, e de preferência fascinante, procura-se mais.  
Um livro chama outro livro...

(Garcia Sobrino, 2000, p. 40)

Do exposto anteriormente e articulando com a problemática suscitada pela presença massiva das tecnologias digitais nos espaços da criança, especialmente no familiar, e das alternativas de leitura feitas no livro impresso, que surgem agora nos *gadgets touch* (*tablet* e *smartphone*), começam-se a vislumbrar caminhos para a aplicabilidade dos artefactos de média arte digital nas ações de animação da leitura, procurando assegurar a presença/utilização do livro impresso. Isto porque, fruto da pesquisa e em jeito de reflexão, verifica-se que a utilização do livro impresso é preponderante nas animações lúdicas (Poslaniec, 2005; Rigolet 2009). Por exemplo, no ato de contar um conto de autor, será difícil imaginar o substituto do livro impresso. Mesmo que o mediador opte por não o manipular durante a *contação*, é usual o livro estar por perto, simplesmente para indicar à criança de onde provém aquela bela história, qual o seu autor, etc. Invariavelmente, o(s) livro(s) está(ão) presente(s) no ambiente de leitura. Numa outra utilização, quando o mediador usa técnicas de projeção das páginas do livro (que pode incluir a animação digital do seu conteúdo), o livro continuará presente no espaço de mediação. Ele é, indiscutivelmente, o elemento aglutinador quem faz a ponte entre o público e o mediador, e vice-versa. É dele, do livro, que tudo parte, e a ele que se deseja que tudo chegue, especialmente às mãos e ao olhar da criança. E que depois, novamente, tudo dê, desta vez à criança.

### **2.2.5.3. Experiências no digital**

É certo que a digitalização tem vindo a ser experimentada na mediação da leitura/aprendizagem da linguagem escrita. Como exemplo, encontramos o projeto levado a cabo pelo Plano Nacional de Leitura denominado “Biblioteca de Livros Digitais”, com características interativas que oferecem novas formas de leitura junto de crianças e jovens” (Santos & Mata, 2013, p. 80).

A interatividade presente nas ferramentas digitais potencia a aquisição de

competências na linguagem escrita em contexto educativo (Amante, 2004, p. 151). Era por isso expectável que os Livros Digitais (LD) obtivessem o mesmo êxito nas atividades desenvolvidas em sala de aula mas, fruto de diversas condicionantes, os resultados não foram assim tão animadores, como demonstra o estudo levado a efeito no âmbito do mesmo projeto: “Livros digitais do Plano Nacional de Leitura na educação pré-escolar: perceções dos educadores de infância”.

Como está descrito nesse estudo, a atratividade suscitada pelas tecnologias junto das crianças potencia a sua utilização e isso traz novas possibilidades na aprendizagem, sempre difícil, da linguagem escrita. Com a utilização de *software* adequado - como é o caso dos LD – e existindo competências nessas novas literacias e incentivo para as aplicar em contexto de sala de aula por parte dos educadores (*ibidem*, p. 85), estas ferramentas digitais podem tornar-se relevantes e facilitadores no processo de aprendizagem (não só da linguagem escrita, mas na generalidade) das crianças desde tenra idade. Mas a realidade demonstrada foi outra, apesar de haver uma atitude positiva face aos LD, de eles serem reconhecidos como facilitadores no processo de aprendizagem, a sua utilização ficou aquém do desejado, não sendo sistemática (pelos educadores e consequentemente pelas crianças), nem autónoma por parte das crianças.

No que respeita à animação lúdica da leitura, o seu sucesso será ainda mais limitado e isso é reconhecido, “apesar de concebidos com objetivos de promoção da leitura, possuem poucas características especificamente direccionadas para aquelas competências” (*ibidem*, p. 95), embora, na verdade, as “poucas características” devam ser atribuídas mais aos meios digitais de visualização / interação, do que aos LD, em si próprios. Infere-se do estudo que o PC *desktop* foi a ferramenta utilizada na visualização / interação com os LD, o que representa uma importante limitação:

a impossibilidade do toque e manuseio, como acontece com os livros tradicionais, um aspeto que poderemos relacionar com o que a literatura descreve como a necessidade de contacto físico das crianças, nesta fase de desenvolvimento, pois elas aprendem através do seu corpo, e o uso do computador poderá retirá-las dessa necessidade, extremamente importante ao nível cognitivo.

(*ibidem*, p. 85)

Esta limitação desvanece-se um pouco se se utilizar um dispositivo móvel *pois*, pelo seu formato e portabilidade, o mediador pode apresentar o conteúdo do

LD de uma forma mais convencional, mais próxima do que é manusear o livro.

Ainda assim, mesmo que futuramente, por exemplo, o *tablet* seja adicionado “oficialmente” como um novo equipamento em sala de aula (é previsível que tal aconteça, assim como a adequação do software dos LD ao *touch*), poderemos questionar se o “efeito mágico” do livro impresso, pelas razões repetidamente enunciadas até aqui, permanecerá. Por outro lado, se esses *gadgets touch* se instalarem na sala de aula, poder-se-á até assistir a perdas significativas nos processos de mediação da leitura, se não houver competências e consciência na sua utilização. Como nos dizem Medeiros, Pires & Coutinho, “A pedagogia do digital, e a das narrativas digitais em particular, é certamente um âmbito da ação docente carente de desenvolvimento profissional, uma vez que o *digital turn* apanhou muitos professores “desprevenidos”” (Medeiros, Pires & Coutinho, 2016, p. 64).

Irá ser um limbo difícil de gerir, muitas variáveis estão em jogo e a questão das tecnologias digitais, verso tecnologias analógicas, tradicionais, manterá sempre essa contenda em aberto. Porventura, o mais sensato seria utilizar o melhor dos dois mundos, situação em que a média-arte digital já demonstrou grande potencial. Assim, acreditando neste mote, idealizou-se um conjunto de artefactos que irão permitir introduzir no processo de mediação a arte e a tecnologia, confluindo a sua ação na criação de ambientes de leitura imersivos.

## 2.2.6. Ambientes de leitura

### 2.2.6.1. Introdução

É necessário que, desde os primórdios da infância, o livro seja associado a sentimentos de felicidade, quando, sentada ao colo a criança observa livros com o seu pai ou a sua mãe. Importa que as crianças tenham bons relacionamentos com os livros antes que estes se tornem um problema.

(Rigolet, 2009, p. 163)

Porventura o mais trivial e simbólico ato de mediação será o das primeiras leituras que os pais fazem ao seu bebé. Aconchegam-no no seu colo, pegam no livro, concomitantemente procuram sentidos; as vozes misturam-se no ato de ler; o livro é folheado a múltiplas mãos (Figura 2.15). Ambos dão-lhe uma inusitada existência. Embalando-se mutuamente, numa troca de afetos intensa a leitura prossegue, página a página surge o texto e a ilustração, modulando-se a narrativa no calor e ao sabor de um ambiente de leitura todo ele muito especial, prazeroso, único.

Figura 2.15: Bebé ao colo da sua mãe a tatear um álbum ilustrado.



Quase instintivamente, quando nos referimos aos ambientes de leitura, pensamos no espaço físico que nos envolve no ato de ler. Um espaço aberto no seio da natureza ou qualquer outro espaço já modulado pela existência humana, pela nossa cultura. Dentro da diversidade de espaços possíveis, concebemos que esse espaço ou lugar poderá ser muito especial para que possamos usufruir, em pleno, do prazer da leitura. Isto numa perspetiva individual, naquilo que é para nós próprios um bom ambiente de leitura. Numa perspetiva coletiva, vinda dos espaços de animação/mediação lúdica da leitura, ampliamos ainda mais essa diversidade.

Como pontos comuns nesses espaços poderemos considerar as condições básicas para a obtenção de um ambiente de leitura adequado: o recato, a luz, o conforto, o som (ou o silêncio) e a qualidade do ar. Estes são os fatores mais comumente referenciados (Barrett, Zhang, Davies & Barrett, 2015, pp. 18-36; Proust, 2011, p. 26). O que para a leitura individual - um leitor, um livro e um lugar - serão fatores aceitáveis como ponto de partida para obtenção desse ambiente de leitura apetecível, prazeroso. Mas serão redutores se considerarmos o ato de mediação lúdica da leitura, numa perspetiva coletiva, pois a esses fatores teremos de adicionar, inevitavelmente, o fator humano. Aqui, especialmente aqui, o ambiente de leitura poder-se-á considerar como um todo, em que a espacialidade, os fatores ambientais e o fator humano decorrentes da intervenção do mediador, da *performance* do artista, do contador de histórias irá promover (ou condicionar) o que poderemos designar como um ambiente de leitura favorável ao ato de mediação.

Esta investigação, pretende intervir precisamente nesses espaços peculiares que são os ambientes de leitura, de uma forma diferenciada, é certo, através de artefactos de média-arte digital, com recurso à arte e à tecnologia, mas com um objetivo comum e secular nos processos de mediação: o de permitir a imersão na leitura.

E essa intenção de utilizar a simbiose entre a arte e a tecnologia, tendo como ponto de partida o livro impresso, não será inocente. Por um lado, estamos conscientes das mudanças e das condicionantes no contexto tecnológico atual no que toca à promoção da leitura, repetidamente evocada nas páginas anteriores; por

outro lado, entendemos que poderá constituir uma oportunidade se ambicionarmos trazer essas mesmas tecnologias, que invadem e fascinam os mais pequenos (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 28), para o plano da mediação, pois é bem provável que consigamos obter ganhos significativos no que toca à criação de ambientes de leitura imersivos.

Assim, idealmente, seria conveniente termos a capacidade de utilizar todo esse potencial das tecnologias, especialmente das digitais, que causam um inusitado fascínio nas crianças, para criar ambientes de leitura imersivos que, além de potenciarem o desígnio maior dos mediadores da leitura, o de fazer chegar o livro impresso às mãos das crianças, potenciem também o desejo e o interesse pela leitura. E é nesta “janela de oportunidade”, provocada pela atratividade/curiosidade e depois por saber que poderá ser suficiente a experiência de um bom momento de leitura, prazeroso, para se iniciar o projeto de leitor de uma criança, que desejamos intervir, acreditando na simbiose possível entre os suportes tradicionais (analógicos) e as tecnologias digitais, e do seu potencial na criação de ambientes de leitura imersivos, fundamentais no processo de medição. Isto porque,

Ler, hoje, é, pois, um privilégio [...] é precisamente este privilégio que se recusa a uma criança que não adquiriu o hábito da leitura. Porque não se nasce leitor. O hábito de ler é adquirido pela criança que teve a sorte de encontrar um clima propício na família, ou teve a dita de “tropeçar” num professor ou em outra pessoa que lhe contagiou o gosto, o vício e o hábito da leitura.

(Garcia Sobrino, 2000, p. 39)

Esta sorte de “tropeçar” com algo que vai contagiar o hábito de ler será de uma riqueza extraordinária para a criança pois, como esclarece Christian Poslaniec, “ter um encontro decisivo com um livro é um acto profundamente pessoal, íntimo, que implica inúmeros aspectos da personalidade do leitor...” (2006, p. 128). Estas citações indicam-nos o passo seguinte do processo de mediação - após o “tropeçar”, do “encontro decisivo” – e esse passo é o ato de ler da criança para ela própria, individualmente, autonomamente e intimamente.

Estamos, por isso, conscientes que o desafio é enorme, especialmente se pensarmos na animação da leitura e na criação de ambientes de leitura numa perspetiva coletiva. Nesta, a ação do mediador não é focada ponto a ponto, criança a criança, mas sim dirigida a um “público”, que se pode apresentar etariamente

homogêneo, mas é muitas vezes heterogêneo naquilo que respeita às suas capacidades cognitivas para o entendimento da mensagem vinculada, do seu sentido literário e estético, sendo, por isso, variável a envolvimento que suscita aquela narrativa imagética (Lampreia, 1978, p. 18).

Depois, o mediador está a promover a leitura num universo, atualmente, fragmentado entre o analógico e o digital. Por um lado, o mediador usa a tradição oral e o conto de autor, preferencialmente vindo da literatura literária (Prole, n.d.), da literatura infantil sendo um dos seus objetivos, que com a sua *performance* a criança pegue no(s) livro(s) pelas suas próprias mãos e o(s) leia no seu suporte tradicional. Por outro lado, as crianças estão imersas num universo digital que os fascina e que é, atualmente, dominado pelos dispositivos móveis *touch* e, perifericamente, por todas as outras tecnologias que invadem os seus lares. Depois, devemos lembramo-nos que as crianças têm a tarefa diária de *estudar* e que muitas vezes (por diversas condicionantes familiares/sociais), já é difícil levá-los a executar essa tarefa essencial convenientemente, dentro do seu tempo disponível, em casa, precisamente pela *atratividade do digital*, que se confunde (ou se funde) com o seu tempo de brincar e com o seu tempo de lazer. Gerir o tempo acaba por ser um desafio para as próprias crianças e jovens, pois eles adoram despende-lo nos jogos (mais o género masculino) e na internet, especialmente nas redes sociais (mais o género feminino). O ideal seria fazer tudo em simultâneo e, aparentemente, conseguem fazê-lo (Almeida, Delicado, Alves, & Carvalho, 2015, p. 96-97).

Pelo meio de todas estas necessidades e do frenesim digital, conseguir levar a criança a fazer uma *leitura* “tradicional”, especialmente quando ela ainda não é leitora, será como roubar algo que lhe é muito precioso. E esse algo é o tempo que irá despende nessa *leitura tradicional* no livro impresso, esse tempo que é único e irrepetível. E ler, além de tempo, exige também esforço, especialmente quando o domínio do código escrito, da leitura, ainda é algo incipiente. Como nos dizia Maria Emília Traça sobre a leitura, referindo-se à sua época, ainda fora do tempo do atual reino do digital,

Trata-se de um passatempo no meio de outros passatempos, nem sequer muito apetecido, pois a concorrência é grande e desleal. Carregar num botão e comandar

do sofá a sucessão de umas horas diárias de desenhos animados e “vídeo-clips”, eis um passatempo que está ao alcance de uma boa parte dos nossos alunos, que na sua grande maioria o preferirão ao prazer de uma boa leitura (de acesso muito menos imediato).

(Traça, 1992, p. 165)

O mediador (tanto no seio da família como institucional), dentro da atual *atratividade do digital*, tem, sem dúvida, um desafio enorme pela frente para criar ou promover ambientes de leitura que favoreçam e potenciem o ato de ler.

#### **2.2.6.2. Animação da leitura como ponto de partida**

Tal como descrevemos no subcapítulo 2.2.2, as atividades de animação da leitura com carácter lúdico serão, porventura, as que os mediadores da leitura mais recorrem. Historicamente, o ato de contar um conto, o contar histórias, está enraizado na cultura popular e Universal, afinal “Ouvir a narrativa, deixar-se seduzir pelo poder mágico das palavras, foi durante séculos uma das maiores formas de entretenimento...” (*ibidem*, p. 42). Naturalmente, as famílias fazem-no. São os pais e os avós que contam as histórias de sempre, e também as suas, aos seus progenitores. Na escola surgem os educadores, depois os professores, pelo meio eclodem as múltiplas atividades desenvolvidas em bibliotecas (municipais e escolares) e noutros espaços públicos. Mas os *media* tradicionais e agora as tecnologias digitais, acabam por ser os grandes contadores de histórias no seio da família, é a elas que as crianças mais escutam, e fazem-no de forma voluntária, entusiástica e por vezes até obsessiva. (Dias & Brito, 2016). É grande, claro está, o desafio dos pais e dos educadores, que têm de lidar com a promoção da leitura no atual contexto tecnológico digital, que tem demonstrado um significativo poder de persuasão em relação ao “ler” no digital em detrimento da *leitura tradicional*, nos suportes tradicionais. Não será, por isso, trivial interessar as crianças pelo objeto que parece ter maior potencial para o fazer, o livro impresso. Os “não leitores” desconhecem o poder de sedução da boa literatura infantil, o que é normal, afinal, talvez ainda não se tenham experimentado nesse mundo “virtual” da leitura. Infelizmente, muitos adultos parecem também desconhecer-lo, ou então



simplesmente acham que já existem as alternativas tecnológicas que desempenham um papel semelhante.

Chegados aqui, parece-nos evidente que poderá ser vantajoso intervir fora do meio familiar e também fora das leituras obrigatórias da escola inseridas no curriculum, oferecendo às crianças atividades de animação lúdica da leitura. Estas atividades serão as que terão maior potencial para criar ambientes de leitura envolventes, imersivos, prazerosos, e com isso promover a leitura tradicional, preferencialmente nos livros de literatura infantil, levando as crianças a adquirirem hábitos de leitura. Eventualmente, este será, de facto, um caminho a explorar no contexto tecnológico atual.

Apesar de já o termos referido, de forma dispersa, nesta fase é talvez importante sublinhar que existem duas perspetivas da animação da leitura muito distintas que geram, inevitavelmente, ambientes de leitura também eles muito distintos: a animação da leitura a nível coletivo, numa relação mediador – crianças (público); e a animação da leitura a nível individual, numa relação mediador – criança (intimista). Ambas convergem, naturalmente, naquilo que é o desígnio maior dos mediadores de leitura: o de fazer chegar o livro às mãos da criança.

Seguidamente iremos analisar estas duas perspetivas.

#### **2.2.6.3. Ambientes de leitura – perspetiva coletiva**

Como descrito nas páginas anteriores, as atividades de animação da leitura desenrolam-se em diversos contextos (Bastos, 1999; Poslaniec, 2006), interessando para esta investigação as atividades de animação lúdicas da leitura, numa perspetiva coletiva, que são também as mais frequentemente utilizadas pelos mediadores – educadores, professores, contadores de histórias (profissionais) e contadores de histórias/animadores de bibliotecas e outros espaços públicos de leitura ou culturais. Nestas atividades parece-nos importante oferecer às crianças um conjunto diversificado de experiências de *ouvir* contar um conto. A literatura indica-nos essa mesma diversidade.

Por um lado, encontramos, no ato de contar, o conto vindo da tradição oral, que apela à simplicidade do “efeito cénico”, para que as crianças não se distraiam com o acessório e que o foco seja dado ao dom da palavra,

Já que os autênticos e tradicionais antigos contadores de contos não usavam nenhum traje particular para contar! [...] o contador tem de manter uma certa sobriedade. E ser-se sóbrio nesta sociedade actual da aparência, do marketing, do brilho da imagem apresentada para o exterior e do culto da superficialidade - o *show business* – nunca será fácil.

(Rigolet, 2009, p. 169)

E, de facto, existem contadores com um talento extraordinário que, recorrendo quase exclusivamente aos contos tradicionais, conseguem com a sua arte da “Narração Oral” e com todo o seu acervo mímico e gestual criar um ambiente de *contação* fantástico, proporcionando um imaginário contagiante profundamente imersivo, em que todas as emoções se revelam. Não só às crianças, mas em todo o público que assiste (Figura 2.16). Afinal sempre assim foi, numa comunidade há sempre aqueles que se destacam em determinada “arte” e “As pessoas que possuem o “dom” de saber contar histórias não sabem como o adquiriram, dificilmente compreendem que possa haver outras para quem é difícil contar uma história” (Traça, 1992, p. 136).

Figura 2.16: António Fontinha na XIX Feira do Livro de Alpiarça - 2012



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [30 de abril de 2017]

Temos igualmente os contadores de histórias que usam o conto de autor, vindo maioritariamente da área do livro de literatura infantil, em que além dos elementos paraverbais, comuns a toda arte de bem contar, podem usar também múltiplos artefactos, adicionando outras linguagens às linguagens presentes no livro, tal como já descrevemos no capítulo anterior.

Como ponto comum nestas formas de animação lúdica, encontramos a necessidade de criação de um ambiente de leitura que seja, por si só, envolvente. E que, no decorrer da animação, fruto das interações que se vão estabelecendo no decorrer daquela narrativa imagética, se consiga oferecer a desejada imersão às crianças: que elas próprias entrem dentro da história; que a sintam como sua e a vivenciem intensamente; que o seu imaginário as coloque no meio da ação; que se emocionem.

Dentro da arte do bem contar, selecionamos como exemplo algumas atividades de animação da leitura em que os mediadores utilizaram como ponto de partida o conto de autor, um (bom) livro de literatura infantil, recorrendo em algumas situações, a artefactos que os acompanham nas *performances*.

Convém também recordar que para a preparação da *performance*, “Existem regras que é preciso respeitar. A primeira poderá parecer demasiado óbvia: é preciso saber bem a história que se vai contar” (Traça, 1992, p. 136). Assim, a preparação acaba por se centrar na leitura cuidadosa do próprio livro e da pesquisa de informação complementar sobre aquele título e autor. Muitas vezes é necessário adaptar o texto ao público-alvo, obrigando a uma abordagem mais cuidadosa do seu conteúdo e a uma leitura também ela adaptada, onde tudo se entrelaça no momento da *performance*. Na apresentação, ter o cuidado de utilizar metodologias de leitura do texto e das ilustrações que potenciem a compreensão do âmago da história. A colocação da voz e os elementos paraverbais têm também um papel fundamental, pois são eles que vão estabelecer a comunicação, modelando o conteúdo do livro àquilo que se espera para criar um ambiente de leitura adequado às crianças que estão a *ouvir* aquela história. Finalmente, o livro por si só, em que o seu conteúdo é imutável, exige ao mediador arte na sua manipulação, adaptando

os movimentos ao contexto, tendo como princípio básico procurar que todos as crianças o visualizem e que o vá folheando ao ritmo da narrativa (Figuras 2.17 e 2.18).

Figura 2.17: Vera Cavaca, “Sábados a Contar”. Utilização do livro como único suporte.



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [30 de abril de 2017]

Figura 2.18: Vera Cavaca, “Sábados a Contar”.



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [1 de maio de 2017]

## Sofia Vieira - “O cuquedo”

“Aqui há gato”

“Sonhadores... e juntos, acreditamos que todos somos criadores de arte!

Nascemos do sussurro de uma fada que nos falou ao ouvido... AQUI HÁ GATO... e á partimos nós nesta grande aventura que é a Arte e a Educação. Na nossa mochila levamos a magia dos livros, a emoção do teatro, a alegria de criar... E juntos, acreditamos que todos somos criadores de arte.”<sup>18</sup>

Figura 2.19: Sofia Vieira apresentado a *performance* “O Cuquedo”.



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [20 de abril de 2017]

Vejamos agora um exemplo com diferentes artefactos físicos, apresentado por Sofia Vieira, baseado no livro *O Cuquedo* de Clara Cunha, com ilustração de Paulo Galindro, que foi o ponto de partida artístico para a criação de uma *performance* original e divertida, tendo como público alvo as crianças entre os 2 e os 8 anos<sup>19</sup>. Sofia recriou, com o recurso à escultura em papel, (Figura 2.19), as personagens que se vão apresentando no decorrer da narrativa: a zebra, os hipopótamos, o elefante, a girafa, o rinoceronte e, claro está, o temido e terrível Cuquedo! (Figura 2.20).

<sup>18</sup> Em: <http://www.aquihagato.org/> [1 de maio de 2017]

<sup>19</sup> Em: <http://alpiarca.pt/bma/index.php/atividades/2014/116-historias-de-sonho> [1 de maio de 2017]



Figura 2.20: Sofia Vieira com o temível Cuquedo a seus pés!



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [20 abril de 2017]

As esculturas de papel foram dimensionadas de modo a se fazerem bem presentes no palco onde decorre a ação, causando uma inusitada surpresa às crianças, porque, afinal, aquelas personagens têm quase o seu próprio tamanho. Recorrendo às técnicas de teatro de marionetas, Sofia animou as crianças com os seus elementos paraverbais e com os animais (muito assustados!) que a acompanham no palco, criando-se um ambiente de *contação* muito envolvente. O livro que serviu de ponto de partida está estrategicamente posicionado num dos extremos do Palco. Nesta *performance*, a Sofia Vieira não faz uso material dele, não o folheia, antes ou depois da *contação*, o livro tem por isso uma presença passiva no que se refere ao seu conteúdo.

O nosso percurso profissional envolveu também, em diferentes momentos, projetos de promoção da leitura com o recurso a artefactos digitais, que, de certa forma, são percursos do trabalho para o presente estudo.

Ana Quinta – *O livro da avó*

Figura 2.21: Paula Quinta a apresentar *O livro da avó* nos “Sábados a Contar”.



Fonte: <http://alpiarca.pt/bma/> [12 de maio de 2017]

Dentro das múltiplas *performances* apresentadas pela contadora Ana Quinta (Biblioteca Municipal de Alpiarça) escolhemos a que teve como ponto de partida o livro de literatura infantil *O livro da avó* de Luís Silva. Embora o livro, na generalidade, se mostrasse excelente para uma atividade de animação da leitura focada nos valores da família, a contadora achou que seria difícil mediá-lo através da narração oral ou de “livro na mão”. Levantou-se então a seguinte hipótese: a projeção das imagens ser efetuada num formato de grande dimensão, exatamente na proporção do livro (que excede o formato tradicional de cinema 16:9) e com uma nuance importante: aproveitando o fato da *performance* decorrer no espaço do anfiteatro da “Hora do conto” da Biblioteca Municipal de Alpiarça - que é circular - a projeção ser feita num ecrã também circular (concavo), acompanhando a curvatura da parede (Figura 2.21). O objetivo seria o de criar a sensação de imersividade do público na imagem – na ilustração do livro.

E o efeito foi o desejado. As crianças, na generalidade, ficaram imersas naquele ambiente de leitura muito especial desde o primeiro momento, vivenciando a narração da contadora e a sequência das imagens em profunda contemplação e silêncio. No final, os familiares que acompanharam as crianças declararam-se surpreendidos com o ambiente criado, referindo-se à sensação gerada por aquelas imagens: “foi como se tivéssemos dentro do livro”.

Tecnicamente foi necessário preparar as ilustrações do livro, adequando-as ao ecrã curvo (pano cru fixado, convenientemente na parede do anfiteatro) que as iria receber. Para tal, as ilustrações foram digitalizadas em alta definição e depois dado um formato curvo nos extremos com editor de imagem (*Adobe Photoshop* – ferramenta *warp*) de modo que ao ser projetada num vídeo projetor vulgar, o seu enquadramento fosse perfeito com a curvatura do ecrã. Foi feita a afinação dessa curvatura e depois aplicou-se o valor a todas as restantes imagens (Figura 2.22 e Figura 2.23).

Figura 2.22: Ilustração da capa de *O livro da avó*.

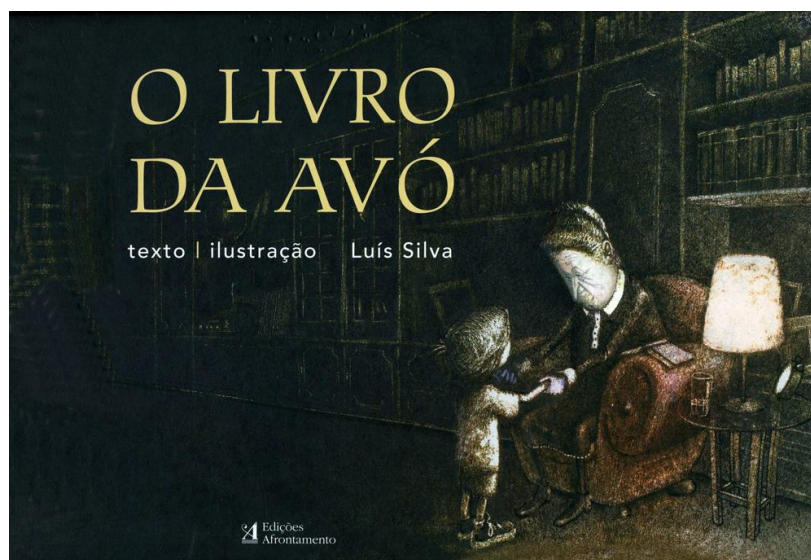




Figura 2.23: Imagem de capa de *O livro da avó* com a curvatura aplicada.



Este trabalho foi apresentado em 2013. Nessa data ainda se anunciava o aparecimento no mercado dos ecrãs OLED curvos para as televisões, sendo vista com alguma surpresa a opção técnica tomada pela equipa da Biblioteca. Opção essa, que surgiu na sequência da leitura de um artigo sobre esses ecrãs OLED e do sistema de projeção *Cinerama*, criado no final dos anos 50 do século passado, e das suas vantagens na criação da imersividade no público<sup>20</sup>.

#### Início da utilização de ferramentas no âmbito da média-arte digital

Em 2001/2 foram apresentadas na Biblioteca Municipal as duas primeiras *performances* com recurso a ferramentas digitais. Os trabalhos foram baseadas nos livros *Depois da tempestade* de Nick Butterworth e *O porquinho dorminhoco* de John Malame. Depois de apresentadas na nossa Biblioteca, estas *performances* foram apresentadas, no mesmo ano, no Encontro “Palavras Andarilhas”, focado na narração oral e na arte do contar, organizado pela Biblioteca Municipal de Beja.

O trabalho recorria a uma tecnologia de última geração para a época: as ilustrações do livro foram animadas com recurso à animação vetorial feita em *Flash*. A contadora, sempre de livro na mão, vai contando a história, mediando-a e

---

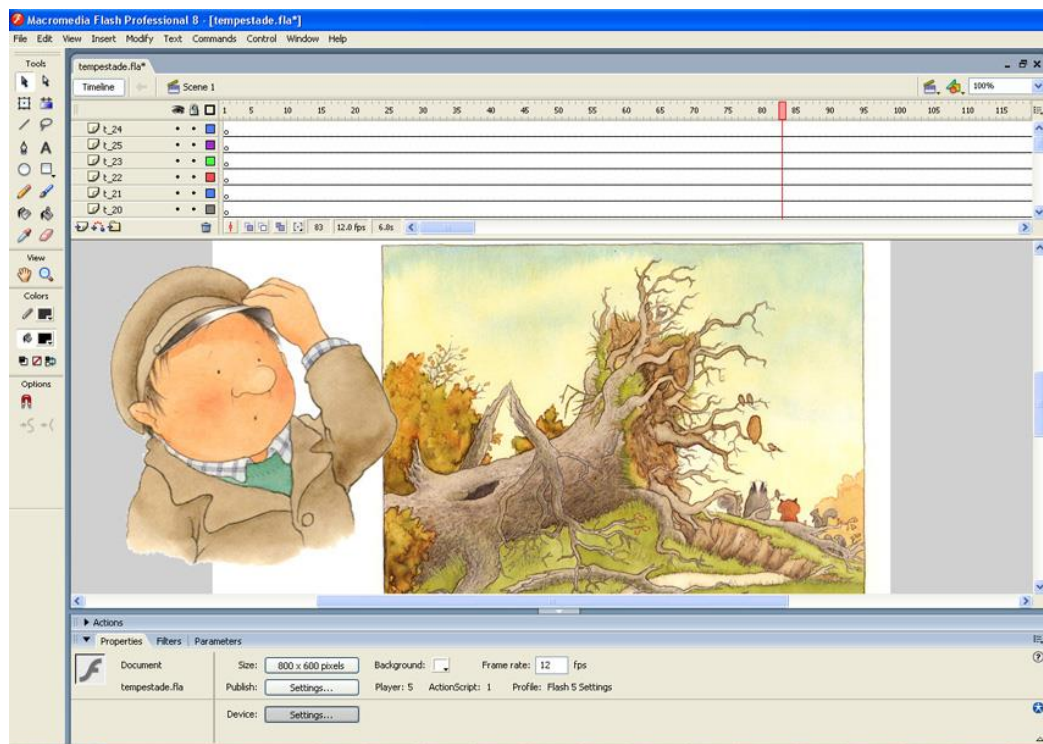
<sup>20</sup> Em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cinerama> [22 de abril de 2017]

recriando-a ao sabor das ilustrações animadas projetadas num ecrã contíguo. Apostou-se na criatividade associada à tecnologia, o que suscitou curiosidade entre os *aprendizes do contar*, na maioria entrosados com a narração oral e com o conto tradicional. Será que a tecnologia “arrefece” o ato de contar? Não, antes pelo contrário, se bem elaborado e num ambiente apropriado, reforça ainda mais a mensagem e a vontade do autor e do mediador.

Como surgiu a intenção de aplicar este conceito?

Com o intuito de facilitar processo de mediação da leitura, especialmente quando se dão os primeiros passos na aprendizagem da arte de contar histórias, sente-se muitas vezes a necessidade de utilizar algo que nos apoie em tal desafio, que nos ajude a encontrar a desejada segurança e, com isso, atingir o desejado ambiente de leitura envolvente e imersivo. Neste caso, decidiu-se utilizar a projeção das ilustrações dos livros. O recurso à projeção de imagens (ilustrações do livro) já fazia parte das técnicas utilizadas na Biblioteca Municipal, isto desde 1990, com o recurso ao simples *slide* ou então a diaporamas (*slides* sincronizados com o som), a que adicionávamos frequentemente outros artefactos. Mas, simultaneamente, decidiu-se enveredar por um novo caminho: fazer a projeção das ilustrações, mas com o recurso a um projetor de vídeo (que à época era uma “nova” tecnologia) que seria mais versátil na preparação das imagens, dispensando a revelação química dos slides, etc., etc. Após os primeiros testes concluiu-se que a qualidade da imagem digital era muito inferior à do slide analógico, mas, no entanto, tudo era mais rápido e simples de concretizar: digitalização das ilustrações, o tratamento e a projeção. Por mero acaso, estava-se a tratar do *website* da Biblioteca e a utilizar o *Flash* (na altura da *Macromedia*, hoje da *Adobe*) para efetuar algumas animações no *website*. Então, e porque não animar as ilustrações do livro? Após um esforço imenso na digitalização em alta definição (na época), recorte de imagens, criação de fundos, etc., etc., que culminou com a animação vetorial em *Flash* (Figura 2.24), dentro daquilo que equipa da Biblioteca e a mediadora achavam mais pertinente, para a narrativa vinculada no livro impresso. Finalizou-se digitalmente o livro *Depois da tempestade*.

Figura 2.24: Animação vetorial usando *Flash* de uma ilustração do livro “Depois da tempestade”



Adicionaram-se diferentes artefactos ao ambiente de leitura, como por exemplo, ventoinhas e uma luz *strobe* (*flash*) que simulavam o vento e os relâmpagos no meio da tempestade; artefactos que já tinham sido experimentados anteriormente em diaporamas. Utilizou-se um ecrã de grandes dimensões, feito a partir de um lençol branco.

Apresentou-se a *performance* pela primeira vez em março de 2001<sup>21</sup> (Figura 2.25).

Em jeito de reflexão, foi um salto tecnológico significativo passar da projeção de imagem (analógica, através de slide) para a projeção de imagem digital, é verdade, mas com um salto ainda mais significativo que foi a implementação da animação vetorial a essas mesmas imagens vindas do livro impresso. Não há

<sup>21</sup> Em: [http://alpiarca.pt/biblioteca/act\\_2001/bm\\_act\\_2001\\_03.htm](http://alpiarca.pt/biblioteca/act_2001/bm_act_2001_03.htm). Curiosamente, como se pode constatar nesta página *web*, no dia 2 de março de 2001, portanto cerca de quinze dias antes, apresentou-se o livro "As estações do ano e o Bolinhas", com recurso a técnica do diaporama.

certezas, mas vaticinou-se que esta foi das primeiras experiências feitas em Portugal neste contexto da animação da leitura.

Figura 2.25: A contadora de histórias, de livro na mão, na apresentação da *performance* “Depois da tempestade” às crianças, em 2001<sup>22</sup>



Assim, à data, em 2001, iniciou-se a aplicabilidade da média-arte digital no âmbito da promoção da leitura, numa transição muito coerente e “oportunista” do analógico (diaporama) para o digital (animação vetorial).

Se pela qualidade da *performance* da mediadora; se pela surpresa do livro animado; se pelos restantes artefactos que associamos (efeitos de luz, som e artefactos); na verdade, a iniciativa teve bastante sucesso junto das crianças, também junto dos pais, educadoras e professores. O ambiente de leitura conseguido foi fantástico, causando uma grande empatia com as crianças, que seguiam a narrativa com grande curiosidade e entusiasmo.

---

<sup>22</sup> Biblioteca Municipal de Alpiarça, Março de 2001. A fotografia regista o momento no ambiente propositadamente escurecido.



Foi notório o interesse das crianças pela (re)descoberta do livro que deu origem à *performance* (no mesmo ambiente de leitura e no momento seguinte à *contação*), (Figura 2.26). Tudo isto constituiu uma grande satisfação à equipa, pois os objetivos para este projeto foram plenamente alcançados.

Figura 2.26: As crianças na (re)descoberta do livro que deu origem à *performance*, no momento.



Cerca uma década depois (2011) voltou-se a utilizar esta tecnologia em outras *performances*, pela mão de outras contadoras de histórias. Este hiato é interessante porque, conhecendo a realidade desta Biblioteca indicia que entretanto se aplicaram a uma multiplicidade de técnicas de animação da leitura em detrimento desta, e isso é muito importante para a criação e a manutenção do seu público, evitando a repetição e a saturação, criando assim expectativas perante “o novo” O ideal será diversificar! Desde a Narração Oral, do conto tradicional, ao conto de autor vindo do livro de literatura infantil, aplicando técnicas de animação da leitura diversificadas, utilizando técnicas seculares, artesanais (analógicas), até às que utilizam tecnologias de última geração (digitais). Tudo isto com o objetivo de

criar ambientes de leitura que potenciem a interatividade, a comunicação ente o mediador e as crianças levando-as à imersão, ao prazer de *ouvir*. Ambientes estes que se pretendem imersivos.

Estas técnicas retiram alguma magia à força da palavra vinda da tradição oral? Limitam ou condicionam a possibilidade da própria criança (re)construir no seu imaginário hipóteses dentro da narrativa vinculada pelo mediador? Cremos que sim. Modificam essas formas seculares de mediar, logo o seu resultado reflete-se naquilo que as crianças reconstroem no seu imaginário. O ambiente de leitura será muito diferente daquele que é conseguido tradicionalmente, por exemplo, através de uma *performance* exclusivamente assente na narração oral, da magia da palavra, mas isso, por si só, não será negativo. A multiplicidade de abordagens, sendo cuidadosamente preparadas tendo atenção o já referido em páginas e capítulos anteriores, será certamente muito vantajoso para a criação de ambientes de leitura tendencialmente imersivos, especialmente no contexto tecnológico atual.

Será interessante constatar que a generalidade das técnicas de animação da leitura, de uma forma ou doutra, retiram parte do foco ao livro com o qual se pretende promover a leitura, o que é, afinal, contraditório, tendo presente o desígnio maior das atividades de animação da leitura: o fazer chegar o livro às mãos da criança. O seu expoente maior virá, paradoxalmente, animação da leitura com o recurso ao conto tradicional e à narração oral, funcionando, aparentemente, como uma antítese desse desígnio. É verdade que se consegue dar um sentido mágico à palavra; que se conseguem criar ambientes fantásticos.

Boniface Ofogo esclarece-nos sobre o esse ato de contar: *“Para mim é um momento mágico, um momento único [...] de comunhão com as pessoas [...] com o público [...] em que se comunica com tudo [...] com as palavras, com o olhar, com o corpo, com os gestos, com os silêncios, os silêncios também comunicam”* (Martins, 2008) Arrebatadora, esta *definição*. Quem recebe o conto comunica interiormente com o contador, não necessariamente com palavras ditas, mas, subtilmente, com o seu olhar, com o seu corpo, e com os seus gestos. Os maiores gritos vêm dos silêncios: emocionamo-nos, arrepiamo-nos, choramos...num silêncio interior, partilhado, que comunica, que nos interpela, que nos dá muito

prazer e muita alegria. Contar um conto é uma arte maior, sem dúvida. Partilhamos identidades e saberes, a língua, viajamos por lugares e tempos diversos.

Serão sempre momentos e ambientes mágicos, mas apesar destas *performances* serem regularmente associadas à promoção da leitura (Bastos, 1999; Gomes, 1996; Rigolet, 2009; Traça, 1992;), nelas não se promove a leitura diretamente no objeto livro (nem mesmo noutros suportes). O livro não está presente (explicitamente) naquele ambiente, o narrador não o utiliza e, aparentemente, a criança não o associa ao conto, mas,

As narrações e os contos precedem e preparam um uso pessoal do livro e incitam o leitor, “empurram-no” encantadamente, puxam-no para o livro que contém as maravilhas ouvidas e ainda outras. Os contos arrastam o jovem ouvinte, que brevemente será transformará em jovem leitor, para além das fronteiras do seu domínio familiar e estreito, transportam-no para um mundo com aspectos múltiplos e surpreendentes.

(Traça, 1992, p. 76)

Além deste “empurrão”, o contador (mediador), após a atividade, poderá indiciar ou convidar explicitamente a criança a ler. A criança poderá não reencontrar aquela mesma história e assim não poderá relê-la e revivê-la no momento seguinte à *contação* ou no seu ambiente de leitura favorito, mas a experiência de leitura, mesmo noutro livro, a procura da magia da oralidade na palavra escrita, o entrosamento com o livro, poderá conduzi-la a uma leitura prazerosa, e assim criar-lhe hábitos de leitura. Normalmente estas atividades de animações decorrem em espaços públicos como as bibliotecas (públicas/municipais/escolares) e livrarias, promovendo a utilização destes espaços de leitura por excelência, e concomitantemente, promovendo a leitura nos diversos suportes que povoam esses mesmos espaços.

As atividades de animação que têm como ponto de partida o livro impresso terão, eventualmente, um maior potencial para a promoção da leitura, pelo facto de a criança adquirir no momento da *performance* a noção exata, ou muito mais aproximada, de onde provem a história e toda aquela magia que modula o ambiente de leitura e que acaba por as envolver, pela ação do mediador da leitura. Este facto poderá ser facilitador na fase seguinte do trabalho do mediador: o fazer chegar o livro às mãos da criança.

Poderíamos inferir, assim, que das atividades de animação lúdica da leitura mencionadas nos parágrafos anteriores, aquela com maior potencial para a

promoção da leitura será a que utiliza exclusivamente o livro de literatura infantil. Mas a nossa experiência de muitos anos no terreno diz-nos que não será assim tão linear, e que essa situação decorre, além da mensagem que o livro vincula, de um conjunto alargado de fatores como: a estrutura física do próprio livro, a forma como o texto e as ilustrações estão fixadas nas páginas (dimensão, arranjo gráfico), as cores utilizadas, etc. etc. Não nos podemos esquecer que os livros (de todos os tipos) foram idealizados para uma leitura individual em que a distância de leitura é, no máximo, do nosso colo aos nossos olhos. Se pretendemos mediar o livro, teremos de ter em consideração esse fator e adaptar ou esforçarmo-nos para minimizar esta condicionante intrínseca à génese do próprio livro. Talvez por isso haja livros excelentes no que se refere à mensagem (texto e ilustração) para determinados contextos, até mesmo só ao nível da ilustração, mas que são muito pouco utilizados, e outros, que apesar de não serem tão favoráveis, acabam por ser mais “adequados” e por isso utilizados nessa função. De uma forma ou de outra, os mediadores procuram remediar estas limitações com múltiplas técnicas, como já tivemos oportunidade de descrever. A experiência diz-nos que existe uma razão inversa naquilo que é o trabalho de adaptação do livro à mediação, e as suas qualidades intrínsecas para ser mediado. Ou seja, se o livro – ao nível do conteúdo, da mensagem, e da ilustração - estiver mais próximo daquilo que o mediador acha o ideal para determinados objetivos a alcançar com a *performance*, menor será o seu trabalho de adaptação.

O ideal seria que se desenvolvesse algo mágico, que oferecesse ao mediador a possibilidade de adequar todos os livros que ele sentisse como sendo “livros excelentes” para determinado público ou contexto temático. Que independentemente das suas características intrínsecas, se conseguisse obter um ambiente de leitura adequado com determinado livro.

Não tendo como objetivo esse ideal, de conseguir essa “magia”, a nossa investigação, através de ferramentas desenvolvidas com recurso à média-arte digital, pretende precisamente intervir nos ambientes de leitura, modulando-os de acordo com a narrativa plasmada no livro tradicional impresso e, simultaneamente, dando o foco integral ao livro. Mesmo em atividades de animação lúdica, numa perspetiva coletiva.



No capítulo 3 iremos apresentar as instalações que desenvolvemos com esse objetivo. Antes, considerando que as atividades de animação lúdica da leitura, numa perspectiva coletiva, têm com objetivo que, depois da *performance*, as crianças envolvidas façam a leitura do livro individualmente, nos seus lugares preferidos, vamos analisar seguidamente como se desenvolve a leitura individual e os ambientes de leitura que a acompanham, ou seja, como se poderá desenrolar o momento seguinte à animação lúdica da leitura numa perspectiva coletiva.

#### **2.2.6.4. Ambientes de leitura – leitura individual**

Se o livro já chegou às mãos da criança, agora deixou de estar nas “mãos” do mediador, está fora da sua ação direta - da sua *performance* artística. Afinal, a sequência lógica da sua intenção como mediador: será que a criança folheie o livro, o leia autonomamente, pois o ato de ler é um “ato profundamente pessoal”, que só o próprio leitor, por si só, o consegue concretizar, como nos diz Poslaniec “Ler é um acto individual que escapa a qualquer generalização” (Poslaniec, 2006, p. 9). Por isso, dizemos nós, é fundamental que o ambiente de leitura perdure no espaço de mediação, que não se extinga na sua totalidade no momento seguinte à ação do mediador. No imaginário da criança, na sua memória perdurará aquele momento muito especial potenciador do usufruto do livro, ou dos livros, que foram mediados (Traça, 1992, p. 115). Por essa razão é muito importante que esses mesmos livros estejam disponíveis no espaço onde decorreu a mediação, e que nele se prolongue um ambiente de leitura adequado a uma primeira exploração do livro pela criança. Que o ato ler constitua, assim, mais uma oportunidade para a criança “ter um encontro decisivo com um livro” como refere Poslaniec.

#### **Ambientes de leitura - estratégias tradicionais numa perspectiva individual**

Comumente e historicamente associa-se ao ato de ler um ambiente de leitura onde predomina o silêncio, que é recatado, confortável e acolhedor. A literatura, na generalidade, assim o indica (Calvino, 2000; Manguel, 1998; Strum, 2008). E isto porque ler é sempre uma atividade “exigente”, mesmo que nos dê

prazer e conhecimento. Apesar de parecer óbvio que estes são os ingredientes básicos para que exista um bom ambiente de leitura, e que até é trivial obter estas condições ambientais, diríamos, básicas, na verdade, elas não surgem por si só ou não existem naturalmente no seio da família e muito menos nos espaços públicos.

Para um leitor já autónomo, em que o gosto pela leitura esteja cimentado, é expectável que faça parte da sua lista de preferências, também os lugares para ler. E esses lugares existirão porque, simplesmente, o leitor se preenche interiormente com eles no ato de ler; esses ambientes de leitura vão ao encontro daquilo que ele acha adequado para o usufruto de uma “leitura íntima” (Manguel, 1998, p. 159). As experiências anteriores levaram-no àquela escolha e, assim, cumulativamente, se repetirá. E é também expectável que para cada tipo de livro (formato) ou género literário (conteúdo), as escolhas de “onde ler” sejam díspares. E isto porque determinadas leituras pedem determinadas posturas do corpo, e essas mesmas posturas exigem lugares de leitura apropriados, como nos relata Alberto Manguel:

Colette descobriu, certos livros não requerem apenas um contraste entre o seu conteúdo e o ambiente que os rodeia, parecem também exigir posições específicas para serem lidos, posturas do corpo do leitor que, por seu turno, requerem lugares de leitura apropriados a essas posturas.

(Manguel, 1998, p. 161)

O autor esclarece-nos com a sua própria experiência de leitor:

Não há dúvida de que o acto da leitura no tempo requer um acto correspondente de leitura no espaço e que a relação entre os dois actos é indissociável. Há livros que leio em sofás e outros que leio na secretaria; há livros que leio no metro, em eléctricos e autocarros. Encontro nos livros que leio em comboio uma natureza semelhante à dos que leio num sofá, talvez porque, em ambos, me posso abstrair facilmente do que me rodeia.

(*idem, ibidem*)

Naturalmente e quase intuitivamente, ao manusear o livro, o leitor constrói expectativas sobre aquilo que vai ler, especialmente se o suporte for o tradicional, em papel: o formato do livro, o título, o autor, a textura e ilustração de capa, o texto afixado na contracapa, a informação sumária retirada do resumo, prefácio, introdução, etc., etc. Perante estas expectativas vindas do livro, o leitor pode sentir a necessidade de um determinado lugar (no espaço e no tempo) para ler, e é natural que assim seja. Todos nós, leitores, de uma forma ou doutra, o fazemos. E talvez

por isso haja livros que nunca lemos, ou que nunca iremos ter oportunidade de ler, com muita pena nossa.

No suporte digital, mesmo num dispositivo móvel *touch* que é o que se aproxima mais do suporte papel, ao manipulá-lo, não se consegue perceber muitas destas pistas para a construção de *expectativas* sobre o ambiente de leitura ideal. Naquele *vidro unidimensional* lê-se tudo, mesmo noutras linguagens, é certo, mas o ler e a escolha do lugar para o fazer não é, nem nunca será “a mesma coisa”.

Para o leitor a escolha prévia dos lugares de leitura depende das expectativas depositadas no enlace que se cria relativamente ao que se vai ler nesse ambiente, nos espaços que ele frequenta ou frequentou: ou já existiam naturalmente, ou foi o próprio que os construiu à imagem das suas necessidades. No primeiro caso, e na idade de ser criança esse *existir naturalmente* poderá ser decisivo para o seu projeto de leitor: ela teve a felicidade de encontrar um lugar que gostou para ler. Esta situação tanto pode acontecer na sua casa como num espaço público. Quando se pretende construir um lugar à imagem daquilo que se acha adequado às necessidades de leitura, esta abordagem é mais complexa, requer uma atitude pró-ativa e criativa, mas trará, tendencialmente, melhores resultados: pois ficará ao gosto do leitor. No caso da criança, o fazer de forma autónoma será porventura mais desafiante. Esta adaptabilidade acontece, sobretudo, ou só é possível, em espaços que são (propriedade) dos próprios leitores. De uma forma ou de outra, os leitores procuram modelar o ambiente de leitura de forma adequá-lo ao seu desejo para obterem prazer na leitura (Sturm, 2008, p. 53).

Relembramos que a ideia de modelar o ambiente para maximizar o usufruto das linguagens presentes no livro, promovendo a sua leitura, é bastante antiga:

Santo Ambrósio era um leitor extraordinário” disse Agostinho, “quando não estava a comer uma frugal refeição ou a receber um dos seus muitos admiradores, recolhia à sua cela para ler [...] o seu coração procurava o sentido, mas a sua voz mantinha-se em silêncio e a sua língua não se movia.

(Manguel, 1998, p. 54)

Existem múltiplos exemplos desta modulação do ambiente de leitura vindas da antiguidade, desde a leitura em voz alta, contar um conto vindo da tradição oral ou conto de autor, até às atuais formas bastante mais complexas de modelação, como as abordagens Transmídia (Jenkins, 2008), em que o início do processo

pode dar-se através do interesse em determinada história ou narrativa, em suportes diversos: livro, filme, música, jogo, vídeo-jogo, etc. Mas todas estas abordagens incidem mais na alteração dos suportes em que a informação é vinculada, não existindo uma incidência marcante e coordenada com a narrativa e os ambientes onde as linguagens foram apresentadas originalmente, por exemplo, no livro impresso. Na verdade, os diversos suportes condicionam, por vezes muito, os ambientes onde os mesmos podem ser lidos, e eles próprios e a tecnologia que os suportam acabam por impor com frequência determinado ambiente. Neste contexto, o nosso objetivo consiste em desenvolver artefactos digitais inovadores e investigar qual o seu impacto na criação de ambientes de leitura favoráveis à promoção da leitura, especialmente junto de crianças e jovens, perscrutando as linguagens envolvidas no artefacto livro e das suas variantes, conjugando-as com o ambiente e as linguagens que emergem/rodeiam este mesmo processo de mediação da leitura.

#### **2.2.6.5. Os ambientes de leitura e as instalações média-arte digital**

Chegados aqui e em jeito de reflexão, parece-nos que seria extraordinário que tudo se conjugasse, ou seja, que houvesse algo que despoletasse na criança o desejo de ler, usufruir do livro no seu colo. Algo esteticamente apelativo e simultaneamente sedutor dentro do contexto tecnológico atual. E que, depois, o ato de ler fosse por si próprio, o construtor interativo de um ambiente de leitura imersivo. Que a imersividade surgisse ao ritmo de leitura da própria criança e de acordo com a narrativa plasmada no texto, nas ilustrações. A desejada imersividade seria total: o livro, a animação da leitura, o mediador (o artefacto) e as múltiplas linguagens envolvidas no processo iriam confluir num único ponto, na criança. Esse algo foi criado por nós e toma o nome de “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”. Ela própria é a construtora de um ambiente de leitura com a participação do leitor, mas fá-lo de forma autónoma, sem a presença explícita de um mediador. Para que o leitor, a criança, usufrua do ambiente de leitura imersivo apenas precisa de...ler, ir lendo, folheando o livro impresso, ao ritmo do seu prazer de ler, naquele momento único de leitura individual, intimista.

Já numa perspectiva coletiva de mediação e de animação da leitura, considerando que o livro de literatura infantil impresso é, seguramente, o ponto de partida mais utilizado pelos mediadores da leitura (tanto institucionais como no seio da família) procurou-se desenvolver uma instalação de média-arte digital que permitisse criar um ambiente de leitura envolvente, imersivo, dando o máximo foco a esse ponto de partida, ou seja, ao livro de literatura infantil, para que os potenciais leitores se sintam convidados ao seu usufruto após a *performance*.

Com esse objetivo desenvolvemos uma instalação para a *performance* “O Homem da Gaita”, com a qual, explorando a modulação do ambiente de leitura através da interatividade e a virtualidade da RA, pretendemos obter uma relação de mediação e envolvimento do contador de histórias com as crianças até aqui não experimentada no ato de contar um conto.

Feita esta contextualização no que refere à promoção, mediação e animação da leitura, no próximo subcapítulo, Narrativa Transmídia, iremos abordar como nos foi possível alcançar, conceitualmente, a necessária convergência entre a narrativa plasmada no livro de literatura infantil e as instalações desenvolvidas, tendo como objetivo a criação de ambientes de leitura imersivos.

## 2.3. A Narrativa Transmídia e a promoção da leitura

### 2.3.1. Introdução

O desenvolvimento dos processos de comunicação digital com os quais estamos envolvidos no nosso cotidiano, obriga-nos a entender as problemáticas conceptuais ligadas ao desenvolvimento da tecnologia e a emergência dos media digitais. Com eles surgem novas formas de expressão como a mídia-arte digital e, conseqüentemente, novas estéticas, perspetivando-se o desenvolvimento constante de novas interfaces e de novos conceitos facilitadores no processo de mediação entre o homem e a máquina, como forma de tornar mais inata a nossa integração com o meio digital. Fruto deste contexto, a leitura, essencial no processo de comunicação, sofreu profundas alterações, a que associamos a digitalização massiva (Jenkins, 2008, p. 38), antevendo-se mudanças nos hábitos de leitura e nas estratégias para a sua promoção junto dos mais novos, conjeturando-se a possível aplicabilidade de conceitos vindos das novas estéticas digitais como a Narrativa Transmídia (NT).

Neste contexto, o livro tradicional impresso, as suas narrativas e linguagens têm sido utilizadas regularmente, como ponto de partida para o desenvolvimento de novas formas de expressão e de novas narrativas suportadas por novos canais físicos, onde as linguagens transitam e se corporificam: teatro, fotografia, cinema, hipertexto, hipermedia, crossmedia e a *transmedia* (*ibidem*). O ponto-chave é que diferentes canais físicos envolvem diferentes tipos de representação, a que Henry Jenkins chamou de multimodalidade (2011). Atualmente, esses diferentes tipos de representação, apesar de coexistirem num mesmo espaço, ainda entre o analógico e digital, estão em acelerada transferência para o digital, gerando várias possibilidades de criação e recuperação da informação, quer seja pela multiplicidade de suportes/interfaces (*hardware*) homem-máquina, quer pela multiplicidade de aplicações (*software*) disponíveis.

Embora conscientes que originalmente Jenkins se referia, com maior ênfase, à Transmídia e à criação de universos por parte de empresas de media com interesses comerciais específicos e bem identificados (Jenkins, 2009), pareceu-nos ser adequado e pertinente experimentarmos-nos a expandir e extrapolar o conceito

da NT aos artefactos envolvidos nesta investigação. E é esse caminho que iremos procurar justificar e contextualizar como forma de potenciar a promoção da leitura na atual conjuntura, quer no seio da família, com a utilização dos múltiplos *gadgets* digitais disponíveis, quer junto da comunidade em espaços de leitura públicos, dentro da aplicabilidade dos artefactos que desenvolvemos e que nos propomos continuar a desenvolver.

Dentro da multimodalidade permitida pela NT, interessou-nos encontrar a adequada convergência mediática para a promoção da leitura partindo do livro tradicional impresso, colocando o foco na criação de ambientes de leitura imersivos através dos artefactos de média-arte digital desenvolvidos.

### 2.3.2. Transmídia

À nova estética que surgiu em resposta à convergência dos vários tipos de média, chamou Henry Jenkins “Narrativa Transmídia” (*Transmedia Storytelling*), e como o próprio afirma, esta “faz exigências aos consumidores e depende da participação de comunidades de conhecimento. A NT é a arte da criação de um universo” (Jenkins, 2008, p. 49). De forma abreviada, a NT assenta nos seguintes princípios: Potencial de compartilhamento versus profundidade; Continuidade versus Multiplicidade; Imersão versus Extração; Construção de universos; Serialidade; Subjetividade e Performance (Jenkins, 2009)

Figura 2.27: Convergência, Henry Jenkins.



Fonte: <http://processoscomunicardigital-dmad.blogspot.pt/> [4 de maio de 2017]

Henry Jenkins alerta-nos que a convergência (Figura 2.27) "não deve ser compreendida principalmente como um mero processo tecnológico que une múltiplas funções dentro dos mesmos aparelhos" (Jenkins, 2008, p. 29), por mais sofisticado que possa vir a ser, mas sim como um fluxo de conteúdos que se cruzam através de múltiplos suportes mediáticos e onde o comportamento dos produtores e dos consumidores, e dos seus poderes perante sobre esses mesmos conteúdos, provocam interações muitas vezes imprevisíveis. Dentro desta linha de pensamento, numa perspetiva mais ampla, encontramos outros cientistas sociais como Castells (2004), Orteleva (1997), Wolton (1999) que nos dizem que "a sociedade não é a tecnologia, mas sim a forma como nos apropriamos dessa tecnologia sendo essa apropriação fruto de inúmeras possibilidades. A geração da tecnologia ocorre num ambiente social e é influenciada por ele.", e ainda, "As tecnologias são sociais nas suas origens e efeitos" (Cardoso, 2006, pp. 52-53). Mas, no essencial, a convergência ocorre, de facto, "dentro do cérebro dos consumidores individuais e em suas interações sociais com os outros" (Jenkins, 2008, p. 30). A convergência dá-se na confluência das fontes de informação junto dos seus utilizadores. As novas tecnologias mediáticas permitem que a informação flua por diversos canais tecnológicos e que um mesmo utilizador as receba de diversas formas, sendo ele o decisor, o responsável, por ativar (ou não) a convergência da forma mais adequada às necessidades de contexto. Será uma forma de *zapping* informativo constante, procurando em pontos dispersos as fontes do saber - fruto da "*inteligência coletiva*" e da "*cultura participativa*" -, o conhecimento convergente para alcançar determinado objetivo. No sentido inverso, como emissor, no colocar "*de volta*", num processo cíclico de "arquivo, apropriação e recirculação do conteúdo das mídias promovendo o DIY (*Do It Yourself*) na produção midiática." (Borges & Sigiliano, 2013, p. 6), aditivada ou não, as premissas são muito semelhantes.

Como nos diz Jenkins, os "consumidores estão aprendendo a utilizar as diferentes tecnologias para ter um controle mais completo sobre o fluxo dos media e para interagir com outros consumidores" (Jenkins, 2008, p. 46). A convergência representa, de facto, uma mudança no modo como encaramos as nossas relações com os media e essa relação ou início do processo *transmediático* pode dar-se



através do interesse em determinada história ou narrativa, em suporte: livro, filme, música, jogo, vídeo-jogo..., que ao encontrar um *feedback* favorável do público/consumidores pode ser explorado em outras dimensões e em outros suportes de média, tangíveis e intangíveis.

Situação muito recorrente é a exploração das narrativas vindas do livro, onde existem inúmeros exemplos no universo da literatura infantil.

Disney realizou [...] os seguintes filmes baseados em “clássicos” para crianças: “Pinóquio”, “Peter Pan”, “Alice no País das Maravilhas. As Produções Disney é igualmente imputável toda uma série de adaptações em cinema de animação e livros de banda desenhada de “O Capuchinho Vermelho”, “O Flautista de Hamelin”...”

(Traça, 1992, p. 52)

Walt Disney iniciou-se nos anos 30 do século passado na produção de filmes baseados em clássicos da literatura infantil e juvenil (com algumas adaptações polémicas). Mas há uma diferença entre as adaptações e a transmídia. Na transmídia cria-se um universo que depois se desdobra em outros meios. Na adaptação do livro, vulgarmente, existe uma passagem da história para outros meios. Por exemplo, o universo de “Matrix” (Pisters, 2003, p. 218) desdobrou-se de forma diferente em cada um dos meios em que a história foi criada.

Mais recentemente, surge outro exemplo maior vindo da obra de J. K. Rowling com a sua série de livros Harry Potter, em que, fruto desta saga mágica surgiu uma grande diversidade de produtos mediáticos. Mesmo antes do lançamento de um novo livro, o “mercado” age sobre ele de forma a rentabilizar a sua narrativa à data do seu lançamento e nos momentos subsequentes. Perspetivam-se outras formas de contar a história “a um público específico, em um contexto específico” (Jenkins, 2011). Ainda assim, nos primeiros momentos após o lançamento, será ainda através do livro e da leitura, que se irão descobrir os maiores segredos e protagonistas, ainda encerrados nas suas páginas.

Este será o circuito clássico que se desenvolveu no século XX até aos dias de hoje, em que se lançam outras expectativas mediáticas pelo uso de outras

*affordances*<sup>23</sup> e que, se “A narrativa transmídia é a arte da criação de um universo” (*ibidem*), daqui se depreende que a passagem da narrativa para outro media é feita com a intenção de alargar e melhorar a percepção do universo ficcionado (muitas vezes intencionalmente complexo) junto do seu público. Isto de forma a oferecer experiências de entretenimento mais ricas, e consequentemente alargar o número de consumidores, geradores de receita através das estratégias promocionais. O caso de “Matrix” já referido, e “A Guerra das Estrelas” são outros exemplos marcantes destes novos universos. No caso de a “Guerra das Estrelas”, os fãs obrigam a uma remodelação ativa da mitologia a fim de satisfazerem os seus desejos, muitas vezes fazendo jus do seu próprio conhecimento sobre determinado conteúdo e do enlace (do melhor enlace, discutido em grupo) esperado pelos seus seguidores, enriquecendo assim a narrativa num processo onde se reconhecem os fundamentos da inteligência coletiva e da cultura participativa (Jenkins, 2008).

### **2.3.3. Aplicabilidade da Narrativa Transmídia à promoção da leitura**

Como constatamos, a Transmídia surgiu em resposta à *convergência* dos vários tipos de media, que “faz exigências aos consumidores e depende da participação de comunidades de conhecimento”. Na perspetiva de Henry Jenkins,

Narrativa Transmídia representa um processo no qual elementos de uma ficção estão sistematicamente dispersos através de múltiplos canais de distribuição com o intuito de criar uma experiência de entretenimento única e coordenada. Idealmente, cada meio contribui de forma única para o desenrolar da história.

(Jenkins, 2008)

---

<sup>23</sup> "...the term *affordance* refers to the perceived and actual properties of the thing, primarily those fundamental properties that determine just how the thing could possibly be used. [...] (Norman 1988).

A Advertising apresenta-nos o seu conceito de Transmídia, que no essencial, mantém a mesma estrutura da de Jenkins:

Múltiplas histórias são construídas num só universo, cada uma é contada através de um meio diferente e elas se complementam para formar um só arco narrativo. [...] Todos são suficientes de forma independente, mas ao mesmo tempo se completam.

(Borges, 2012)

Como já foi mencionado anteriormente, o livro e as suas narrativas têm sido utilizadas regularmente como ponto de partida para o desenvolvimento de novas narrativas suportadas por novos canais físicos onde as linguagens transitam e se corporificam, em que diferentes meios de comunicação envolvem diferentes tipos de representação, situação a que Jenkins (2011) chamou de *multimodalidade*: um filme de ação ao vivo, um jogo, ou uma série animada de televisão. Cada meio tem diferentes tipos de *affordances* - o jogo facilita a existência de diferentes formas de interagir com o conteúdo, mais do que um livro ou um filme. Nele é possível tomar decisões sobre a narrativa, influenciar a ordem dos acontecimentos, traçar caminhos ou deixar que eles fluam de forma inesperada para o utilizador.

O espaço para explorarmos a NT no foco da promoção da leitura advém da própria vontade de Jenkins ao afirmar que a “transmídia refere-se a um conjunto de escolhas feitas sobre a melhor abordagem para contar uma história em particular a um público específico em um contexto específico, dependendo dos recursos especiais disponíveis para os produtores particulares.” (2011). A própria ideia de expansividade da narrativa transmídia, que pode expandir ou remodelar a história vinda de um texto [livro] através de diversas formas ou meios (Jenkins, 2009), abre-nos assim a possibilidade de explorarmos no seio das famílias, nas bibliotecas municipais e escolares e noutros espaços públicos, abordagens específicas dimensionadas às nossas necessidades e a possibilidade de adotar a NT aos artefactos de média-arte digital.

Interessa agora simularmos a aplicabilidade da Narrativa Transmídia à promoção da leitura, explorando a modulação do ambiente de leitura. Como apontámos nas linhas anteriores, o início do processo *transmediático* pode dar-se através do interesse em determinada história ou narrativa, em suporte livro impresso, filme, música, jogo, vídeo-jogo, etc. Partindo da narrativa fixada num livro impresso e com essa mesma narrativa fixada numa outra plataforma, e apesar de

ambos os meios serem “suficientes de forma independente” (Borges, 2012), podemos explorar os seus conteúdos de forma diferenciada com o objetivo de criar cenários imaginários, experiências vividas ou sensações que facilitem a vinculação àquele universo (vindo do livro), e que “ao mesmo tempo se completam” (*ibidem*).

É um facto que hoje existem outros media que partilham o seu espaço com os livros tradicionais impressos. Encontramos aqui a possibilidade de “criar uma experiência de entretenimento única e coordenada” contribuindo para afastar a ideia de que as crianças “acham a leitura aborrecida” (Santos, 2007, p. 80). Podemos tomar como exemplo e tentar essa experiência a partir da coleção “4 Leituras” da editora Cercica, (entre outros, o título *O Segredo do Sol e da Lua*” de Manuela Micaelo e Graça Breia<sup>24</sup>) que procura quatro formas diferentes de explorar a narrativa num contexto muito particular e exigente, que é o de responder às necessidades educativas de alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Partindo de um média digital, por exemplo o DVD das “4 Leituras”, podemos instigar a interatividade e a virtualidade no acesso interativo aos conteúdos ou na maximização do potencial imagético da narrativa: a curiosidade na sua utilização, a solução de problemas inesperados, a criação de novas personagens para a história, decidir direções diferentes da versão original, estabelecer relações de confiança com determinadas personagens, enfim, uma utilização que acaba por ser facilitadora na transmissão da mensagem num primeiro momento. Depois, pode-se jogar com a presença do livro com a mesma história de forma a socializá-lo no contexto. No final surge o convite para ler o livro, de forma espontânea, ou através do convite explícito da família, que conta essa mesma narrativa. Pode ser no momento ou mais tarde, por exemplo no ambiente recatado do quarto, ao deitar, aproveitando esse momento solitário para o desfrutar prazeroso do livro, relembrando o ambiente da narrativa multimédia, completando-a “num único arco narrativo” (Borges, 2012).

Pode-se utilizar a estratégia inversa, ou seja, partindo do livro impresso para outra plataforma de *media*, fazendo inicialmente a leitura solitária ou partilhada, para depois explorar a narrativa numa dimensão virtual e mais interativa, usufruindo

---

<sup>24</sup> Em: <http://www.wook.pt/ficha/o-segredo-do-sol-e-da-lua/a/id/10118673> [5 de julho de 2017]

das possibilidades da tecnologia digital. Por exemplo, a exploração da narrativa contida no livro impresso com recurso à RA é outra das possibilidades de convergência na NT. Esta tecnologia muito recente começa a expandir-se rapidamente. Nos livros infantis, o título *Alfa - Histórias de 5 minutos*, da Porto Editora, é um exemplo, em que “Neste livro interativo, o Alfa ganha vida em pequenas histórias de 5 minutos repletas de fantásticas aventuras com realidade aumentada”<sup>25</sup>.

“Histórias de 5 minutos, da Porto Editora, parece um livro como os outros. Mas não é. Tem uma capa dura, umas trinta páginas com três histórias ilustradas com o extraterrestre Alfa e pode até ser folheado e lido como um vulgar livro infanto-juvenil. No entanto, se tivermos à mão um *smartphone* ou um *tablet* e uma ligação de dados ou wi-fi para se descarregar a aplicação Porto Editora Kids, que está disponível quer na *App Store* (para *iPhones* e *iPads* com sistema iOS) quer no *Google Play* (para o sistema Android), a experiência de leitura pode ser enriquecida Nessa altura, Histórias de 5 minutos transforma-se num livro interativo com animações 3D, e para usufruir dele não é necessário ter uma ligação à Internet. Uma maneira de cativar para a leitura os mais pequenos, que torcem o nariz aos livros mas adoram brincar com o telemóvel ou o *tablet* e ver desenhos animados na televisão”<sup>26</sup>

Esta forma de incentivo à leitura (e de convergência dentro da NT) acaba por acontecer de forma diversa do exemplo dado anteriormente com a coleção “4 Leituras”. Aqui, o incentivo parte do livro impresso que “convida” a criança a utilizar um *smartphone* ou *tablet* para a leitura nele próprio, sem a presença (implícita) de um mediador da leitura, pois é a criança, leitora, que manipula o dispositivo móvel *touch* que lhe permite usufruir da RA.

Partindo-se de *medias* que não o livro ou vice-versa, ambas as estratégias parecem ter um enorme potencial na promoção da leitura, fechando e completando arcos narrativos, potenciando as aprendizagens na descodificação da linguagem escrita, que é fundamental para as crianças poderem ler o mundo autonomamente em todos os suportes que as rodeiam.

---

<sup>25</sup> Em: <https://www.portoeditora.pt/produtos/ficha/alfa-historias-de-5-minutos/17817357> [5 de julho de 2017]

<sup>26</sup> Em: <https://www.publico.pt/2017/02/12/culturaipsilon/noticia/ler-com-realidade-aumentada-1761718> [8 de julho de 2017]

### 2.3.4. As instalações de média-arte digital

A hipótese da aplicabilidade do conceito da NT, preconizada por Henry Jenkins, em que diferentes canais físicos envolvem diferentes tipos de representação, numa perspetiva de *convergência* sobre uma determinada narrativa, parece-nos, assim, o modo adequado de contextualizar teoricamente esta vertente da investigação. A vertente prática, que acaba por ser a parte palpável, consequência da utilização de artefactos de média-arte digital, irá usufruir da maioria destes conceitos, pois é nossa intenção que os artefactos atuem nesse sentido da *convergência* sobre a narrativa textual/iconográfica presente no livro tradicional impresso. Esse objetivo foi conseguido através da simbiose entre a arte e a tecnologia, onde adotamos também a NT, apesar de diferir um pouco no conceito e nos meios utilizados habitualmente, mas, no essencial, o objetivo será o mesmo: “criar uma experiência de entretenimento única e coordenada num único arco narrativo”, neste caso com o recurso a artefactos média-arte digital inovadores, numa perspetiva Transmédia, de convergência.

Como tivemos ocasião de constatar nos exemplos anteriores - coleção “4 Leituras” e o livro *Alfa - Histórias de 5 minutos*, a interação dá-se, ou pelo estímulo de uma segunda pessoa envolvida (mediador da leitura), ou por vontade própria do leitor, da criança. As duas instalações que desenvolvemos irão perscrutar as diferentes possibilidades de interação, ambos numa perspetiva de convergência relativamente à narrativa presente no livro de literatura infantil. Também como ponto comum, encontraremos a utilização de RA que será a interface tecnológica que fará o despoletar da interação entre livro impresso e os seus mediadores e leitores, mas com *ouputs* mediáticos e tecnológicos, que se corporizarão em linguagens muito distintas, como teremos oportunidade de constatar.

### 2.3.5. A instalação “O homem da Gaita”

Com esta instalação (que é apresentada pormenorizadamente no subcapítulo 3.1.), no ato de contar um conto a partir de um livro de literatura infantil pretende-se explorar a modulação do ambiente de leitura através da interatividade

e virtualidade permitida pela RA, numa profunda relação de mediação e envolvimento, procurando causar a desejada imersão das crianças que assistem à *performance* do contador de histórias, oferecendo-lhes um momento de leitura, de *contação*, muito especial, prazeroso, único. Tem por base o desenvolvimento de um artefacto de média-arte digital, partindo da utilização de um dispositivo móvel – *smartphone ou tablet* – e da tecnologia de RA, que será utilizado pela mão de um contador de histórias, a par do livro de literatura infantil (impresso). Aqui a forma de usufruir da RA difere daquela que é usual com o livro impresso, neste caso de literatura infantil: *um livro - uma criança*, portanto, em que ocorre um ato de leitura/usufruto individualizado (Figura 2.28).

Figura 2.28: Paula Quinta, Silves, 2º Retiro Doutoral DMAD, 2014.



Fonte: Figura gentilmente cedida pelo Professor José Bidarra.

Nesta abordagem específica que implementámos, o contador de histórias usa o artefacto (com RA) na sua *performance* de animação lúdica da leitura, numa perspectiva coletiva de mediação: *um livro - grupo de crianças*. A sua *performance* artística será coadjuvada com o artefacto, permitindo que sobre o livro de literatura infantil, sobre a sua narrativa, página a página, além das linguagens tradicionais presentes (escrita e visual) e daqueles que emergem da sua *performance*, convirjam outras linguagens (fílmicas, sonoras), outras narrativas, isto numa *perspetiva transmediática de convergência*. Esta abordagem permite

adequar/otimizar determinado livro infantil a determinado contexto de uma forma inovadora, funcionando o artefacto como o elemento “mágico” modelador do ambiente de leitura, como foi referido no subcapítulo 2.2.3, Ambientes de Leitura.

Como descrevemos nas páginas anteriores, a “transmédia refere-se a um conjunto de escolhas feitas sobre a melhor abordagem para contar uma história em particular a um público específico, num contexto específico, dependendo dos recursos especiais disponíveis para os produtores particulares.” (Jenkins, 2001), assenta nos seguintes princípios:

- Potencial de partilha/profundidade;
- Continuidade/Multiplicidade;
- Imersão/Extração;
- Construção de universos;
- Serialidade;
- Subjetividade;
- Performance

Todos eles fundamentais para a construção de uma NT. No contexto da promoção da leitura, e para este artefacto em concreto, evidenciamos a *Serialidade*, que segundo Jenkins,

Implica o desdobramento de uma história ao longo do tempo, normalmente através de um processo de segmentação (criação de pedaços significativos da história) e dispersão (partindo a história em parcelas interligadas). Fundamental para esse processo é a criação de um enlace na história ou suspense, que motiva o consumidor a voltar à mesma história. Historicamente, a serialidade ocorre dentro do mesmo texto

(Jenkins, 2011)

Coisa que acontece quando aplicamos a tecnologia de RA, afinal, o desenrolar da exploração da combinação do real (livro impresso) com o virtual (RA) faz-se também de forma sequencial, segmentada “criação de pedaços significativos da história” e em série, com a sequência narrativa do texto, e dispersão “partindo a história em parcelas interligadas”, neste caso concreto com o conto/história do livro. E esta constatação faz da RA um instrumento virtuoso na exploração da NT (e vice-versa), ao permitir adicionar às linguagens presentes no livro impresso, (linguagem escrita e visual) outras linguagens, por exemplo as fílmicas. Depois, a “Imersão e



extração” e a “Construção de Universos” são também pontos importantes e consequentes da ação do artefacto, pois “na imersão, o consumidor entra num universo da história” (Borges, 2012) e na “Construção de Universos as extensões transmídia [artefacto] que muitas vezes, são elementos não diretamente relacionados à narrativa principal, podem oferecer uma descrição mais rica do universo onde a narrativa principal se desencadeia.” (*ibidem*). E todos estes princípios convergem naquilo que é o ambiente de leitura, modulando-o de acordo com a narrativa plasmada no livro impresso, mas mantendo o foco (convergência) do público, das crianças, nesse mesmo livro. Essa é grande mudança que ocorre com este artefacto como veremos no subcapítulo 3.1.

#### **2.3.6. A instalação “Prazerosa”**

Com a instalação “Prazerosa, cadeira de leitura interativa” (que é apresentado pormenorizadamente no subcapítulo 3.2) pretende-se criar um ambiente de leitura distinto daqueles que mencionamos no ponto anterior. Deseja-se criar um *ambiente de leitura autónomo*, muito especial, imersivo, que maximize a interação entre o livro tradicional impresso e o seu leitor, a criança. Esse ambiente de leitura autónomo obtém-se explorando as tecnologias digitais ao nível dos sensores e atuadores, com o controlo digital das interfaces através de *Arduinos* (com a sua linguagem de programação) em que a RA e a NT proporcionam ao artefacto a desejada *convergência* sobre o livro de literatura infantil e as suas linguagens. Desta interação e convergência resultam as desejadas linguagens *maquínicas* e *lumínicas*. Estas linguagens permitirão criar um ambiente de leitura autónomo e coordenado com a narrativa plasmada no texto/iconografia, dando ao leitor – à criança - sensações únicas, imersivas.

No que se refere à NA e aos princípios a aplicar no artefacto, seleccionámos a “Imersão” e a “Construção de universos”, por considerarmos que são estes que mais se adequaram na procura da desejada convergência entre as linguagens presentes no livro de literatura infantil (escrita e visual) e as *maquínicas* e *lumínicas* oferecidas pelo artefacto.

Figura 2.29: Prazerosa na Biblioteca Laureano Santos – Rio Maior, Junho de 2016.



A criança sentada na Prazerosa (Figura 2.29), muda de página e lê:

*“- Que desgraça, que desgraça! - disse o galo. E desatou a correr atrás da galinha”* (Mota, 2000, p. 8) - e a Prazerosa roda, roda, roda dando à criança a sensação do movimento da corrida.

A leitura (textual e iconográfica) da criança continua:

*“...meteram-se debaixo da cama duma velha [...] depois adormeceram”* (*Ibidem*, p. 23) – e a Prazerosa reclina-se para trás e a luz ambiente da sala diminui significativamente.

Assim, de forma autónoma e coordenada com a narrativa “as extensões transmídia que, muitas vezes, são elementos não diretamente relacionadas à narrativa principal, podem oferecer uma descrição mais rica do universo onde a narrativa principal se desencadeia.” (Borges, 2012), criando assim o desejado ambiente de leitura profundamente imersivo, sentido através do corpo da criança e do todo ambiente que a envolve: “o consumidor entra no universo da história”. A

"Serialidade" pode ser também adotada, aceitando-se que as linguagens geradas na cadeira são "criação de pedaços significativos da história" (Jenkins, 2011) que se interligam e criam um "enlace profundo na história ou suspense" (*ibidem*), o que nos parece verosímil dado que em todas as interações está subjacente uma íntima relação com a história que está inscrita no texto ou na ilustração/ iconografia presente no livro, num universo distinto do literário através de outros meios, de outras linguagens, contribuindo assim para um enlace ainda mais profundo da criança leitora com a narrativa.

Esta abordagem, que surge através da geração de linguagens *maquínicas* e *lumínicas*, foge, muito provavelmente, às expectativas que a criança criou quando se predispôs a ler na Prazerosa um livro de literatura infantil - igual a muitos outros, causando-lhe uma inusitada surpresa e prazer, contribuindo assim para a criação do desejado ambiente de leitura imersivo de forma autónoma.

Este é/foi precisamente o maior desafio (inovador) desta investigação.

Assim, como síntese, poderemos afirmar que dentro das novas formas de expressão e das novas estéticas narrativas, aquela que nos pareceu mais adequada a potenciar a promoção da leitura, quer no contexto familiar, com a utilização dos múltiplos *gadgets* digitais disponíveis, quer junto da comunidade em espaços de leitura públicos, dentro da aplicabilidade das instalações de média-arte digital que desenvolvemos e que nos propomos continuar a desenvolver, será a Narrativa Transmídia.

No subcapítulo seguinte iremos debruçarmo-nos sobre o conceito e a tecnologia que acreditamos mais ter mais contribuído para a perspetiva de convergência mediática sobre o livro impresso: a Realidade Aumentada.

## 2.4. A Realidade Aumentada e a promoção da leitura

### 2.4.1. Introdução

A Realidade Aumentada (RA), coadjuvada com as técnicas tradicionais de mediação da leitura e com outros meios tecnológicos (analógicos e digitais) revelou um enorme potencial naquilo que é o ponto chave desta investigação: a criação de ambientes de leitura imersivos, tanto nos processos de mediação lúdica da leitura numa perspetiva coletiva, como nos processos de mediação da leitura numa perspetiva individual, intimista. A estes dois processos de mediação, associamos os dois artefactos que desenvolvemos: “O homem da Gaita” e a “Prazerosa”, que descrevemos pormenorizadamente no capítulo 3.

A aplicação da tecnologia de RA acabou por ser o elemento “mágico” tanto para nós, que idealizámos e criámos os artefactos, como para quem deles usufrui, e isso é bastante evidente em “O homem da gaita”, em que a parte visível do artefacto é um vulgar *gadget touch - smartphone* ou *tablet* - que está nas mãos do contador de histórias, e é partir dele que emergem as linguagens que adicionamos às presentes no livro impresso (tal como acontece na maioria das utilizações de RA que envolvem o livro), é ele a interface tecnologia que potencia a comunicação/interatividade com a criança.

Já na Prazerosa o seu importantíssimo papel é bem mais discreto e foi esse o nosso propósito, entendendo-se aqui o caminho da Computação Ubíqua preconizada pelo investigador da Xerox, Mark Weiser (1988), fruto da interseção entre a Computação Pervasiva e a Computação Móvel, beneficiando dos avanços em ambas as áreas<sup>27</sup>. Da mesma forma que na instalação “O homem da gaita”, a RA faz a “leitura” das páginas dos livros (são elas os marcadores), neste caso concreto no colo da criança, mas as linguagens de *output* e forma como modulam o ambiente de leitura são completamente distintas, as linguagens fílmicas interativas são substituídas por linguagens *maquínicas* e *lumínicas* também interativas.

---

<sup>27</sup> Em:

[https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/computacao\\_ubiqua?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/computacao_ubiqua?lang=en)  
[20 de julho de 2017]

Nas páginas seguintes iremos perscrutar os possíveis caminhos de como iremos conciliar a aplicabilidade da Realidade Aumentada com os artefactos produzidos e com os objetivos desta investigação. Para tal, pareceu-nos fundamental percorrer o seu multifacetado processo de desenvolvimento e o seu entrosamento com outras Realidades, especialmente a Virtual, de forma a esclarecer conceitos, definições e tecnologias que lhe são próximas, tendo sempre presente os artefactos que dela resultaram, interessando-nos especialmente os que se relacionavam com a média-arte digital. Tudo isto tendo como pano de fundo a nossa intenção de aplicar a RA no processo de modelação dos ambientes de leitura, em que o livro de literatura infantil representa o mundo real de onde partem todos os aumentos da(s) realidade(s) nele arraigadas e depois imaginadas pelas crianças. Era por isso também importante procurar perceber qual foi, até aqui, o impacto da tecnologia da RA junto dos editores e dos artistas destes livros para crianças, na generalidade, e especialmente do livro de literatura infantil. Só assim poderemos entender qual o possível contributo desta investigação num contexto tão especial, como é o da promoção da leitura.

### **2.5.2. As Interfaces e a(s) Realidade(s)**

As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Elas entrelaçam-se no tecido da vida quotidiana até serem indistinguíveis dela.  
(Weiser, 1991, p. 1)

O desenvolvimento de interfaces que potenciem e ao mesmo tempo harmonizam a interação homem-máquina tem sido um dos desígnios maiores da humanidade. No início dos tempos, num mundo profundamente analógico, a adequação de artefactos (hoje básicos) que permitissem modelar o ambiente natural de forma a facilitar a sobrevivência da espécie humana, marcou o início do desenvolvimento das interfaces. Estes artefactos aumentavam o poder do corpo humano, permitindo alcançar determinados objetivos de ordem prática e intelectual. A sobrevivência foi um dos seus primeiros e principais desígnios. Paulatinamente chegamos à máquina: “aparelho ou instrumento próprio para comunicar movimento ou para transformar uma forma de energia noutra [...]; qualquer computador”

(Dicionário de Língua Portuguesa, 2010, p. 1050), este artefacto mais complexo, que exige igualmente o desenvolvimento de interfaces homem-máquina mais complexas (ou não). Entramos no universo digital, a interação homem-máquina muda significativamente. A natureza humana, genuinamente analógica, sinusoidal, vê-se envolvida numa quadratura digital, no ruído gerado pelos seus harmónicos, num tudo ou nada, Zero (0) ou Um (1) e, que bite a bite, byte a byte, vão desenvolvendo artefactos com uma capacidade de interação com o ser humano, surpreendente e inimaginável. Na sua evolução, as máquinas embutidas com tecnologia digital passam a usufruir também de uma certa inteligência, de Inteligência Artificial.

Toda esta evolução das interfaces contribuiu para aquilo que é hoje a nossa Civilização, a nossa Cultura Universal. Sobrevivemos e evoluímos num mundo real, natural, implacável, fruto do desenvolvimento das técnicas e das tecnologias (todas elas “novas”, no seu tempo), proporcionando ao homem o aumento dos seus poderes perante a Natureza. Chegamos às interfaces de outro âmbito: as que nos permitiram criar metáforas desse mesmo mundo real, oferecendo-nos a imersão (parcial ou total) num mundo digital baseado na realidade ou completamente (re)construído (Kipper & Rampolla, 2012, p. 38). O utilizador fica como que dentro da própria interface (máquina) e é ela que define o seu horizonte sensível - o visual, habitualmente num primeiro plano - depois todos os outros nossos sentidos poderão (ou não) ficar envolvidos.

Chega-se, pois, a uma interface homem-máquina que nos retira do mundo real e nos transporta para um mundo virtual, para uma realidade virtual, criada pela máquina e, em parte, (dependendo das interfaces) ficamos como que dentro dela. E nela tudo é possível, a nossa sobrevivência (física) deixa de estar condicionada pela nossa natureza tangível no mundo real. Com um sentido ecológico mais justo também. Podemos, assim, concretizar alguns dos nossos sonhos que, na nossa vida tangível, na generalidade, dificilmente um ser humano poderia usufruir, isto no horizonte do exequível, dentro do nosso espaço-tempo mensurável, no aqui e agora. Esta Realidade Virtual (RA) consegue criar um ambiente digital totalmente artificial, em que o mundo real está ausente; usa *hardware* e *software* para gerar uma aparência do real e oferecê-la ao utilizador, ao interator (Craig, 2012, p. 41;

Kipper & Rampolla, 2012, p. 21; Madden, 2011, p. 1; Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 37;).

A par com a Realidade Virtual, historicamente (naquilo que diz respeito à sua aplicabilidade eminentemente prática), desenvolve-se um outro meio ou tecnologia que ao invés de “esconder” o mundo real ao seu interator, apenas acrescenta (sobrepõe, adiciona...) informação digital, àquela que é lhe possível perceber do mundo real que o rodeia, oferecendo-lhe, assim, uma Realidade Aumentada. A Realidade Aumentada é, deste modo, a mistura por sobreposição ou adição de informação digital dentro do ambiente real. As semelhanças entre estas duas formas de “Realidade” é que ambas utilizam diversas fontes de informação e programação (*software*) para criar sensações visuais e outras simulações sensoriais (*hardware*) para criarem uma experiência imersiva (Kipper & Rampolla, 2012, p. 38). Apesar destas semelhanças no que se refere à sensação imersiva, à forma como ocorrem, depois como conseguimos usufruir das suas potencialidades é completamente distinta. A Realidade Virtual tem uma aplicabilidade de alto valor, sem dúvida, mais confinada a espaços e ações específicas. A Realidade Aumentada tem um âmbito de utilização muito mais alargado, talvez fruto da sua hibridicidade entre o virtual e mundo real (sempre presente), favorecendo a sua aplicabilidade em espaços diversificados e mais próximos das necessidades (reais) dos seus interatores (Craig, 2012, p. 2).

Quanto à tecnologia RA, em ambos os casos, o desenvolvimento aconteceu ao sabor (ou das possibilidades e disponibilidade) das tecnologias emergentes. Ambas requerem recursos tecnológicos (*hardware* e *software*) de última geração, naquilo que é expectável para se avançar mais um degrau em relação ao estado da arte no seu momento anterior. Por exemplo, é comum que uma tecnologia de computação gráfica (*software*) ou de *display* (*hardware*) de última geração, ou um novo sensor ou atuador, venha abrir um novo mundo de possibilidades na RV ou na RA. Um exemplo disso é o aumento exponencial da aplicabilidade de ambas as “Realidades” estar, atualmente, intimamente ligada ao desenvolvimento dos dispositivos móveis *touch* - *smartphones* e *tablets* - que, fruto da atual capacidade de processamento, dos *displays* de alta resolução com velocidades de refrescamento elevadas (que evita o efeito de enjoo), sensores de localização

(GPS), de aceleração (acelerómetros), de inclinação (giroscópios) e de uma utilização com elevada autonomia. Todos estes fatores abrem um enorme leque de possibilidades de utilização desta tecnologia. Desde a indústria (na generalidade), ao entretenimento, aos transportes, à educação, à saúde, às artes, etc., etc. Desde uma utilização profissional, a uma utilização doméstica, lúdica e artística, há hoje uma imensidão de aplicações móveis (APP's) de RA que auxiliam e deliciam quem delas usufrui.

Como constatamos nos capítulos anteriores, será a partir do livro impresso que pretendemos modelar os ambientes de leitura com recurso a artefactos de média-arte digital, será pois, a partir desse mundo real, do livro impresso, que a nossa investigação se desenvolverá. Se a materialidade e a imutabilidade do livro impresso é uma das suas grandes virtudes naquilo que são as suas características sensoriais, imagéticas e afetivas para a promoção da leitura junto das crianças, haveria de encontrar algo que preservasse e ao mesmo tempo dignificasse esse “mundo real” do livro, a sua interioridade, mas que, ao mesmo tempo, lhe permitisse aumentar algumas das suas virtudes, potenciando o seu conteúdo, isto dentro de um mundo tecnológico que fascina essas mesmas crianças. Como afirmámos, a Realidade Aumentada cumpre cabalmente essa necessidade, como meio e como tecnologia. Vamos por isso, seguidamente, como nos compete, procurar defini-la de modo a podermos, formalmente, esclarecer como a aplicamos aos artefactos que desenvolvemos.

#### **2.4.3. Conceito de Realidade Aumentada**

*“I like to think of AR as being the opposite of virtual reality”*

(Madden, 2001, p. 1)

A generalidade dos investigadores demonstraram este sentir de Lester Madden que, de certo modo, e logo à partida, ajuda a esclarecer-nos o que já mencionamos anteriormente: a Realidade Virtual imerge o interator num mundo virtual gerado por computador, o mundo real sai do seu horizonte; enquanto na RA o mundo real está sempre presente no horizonte do utilizador, adicionando-lhe,



numa simbiose que se pretende perfeita, outros elementos (gráficos ou outros) gerados por computador. Assim, aquilo que opõe uma Realidade à outra é a percepção que o utilizador tem (ou não) do mundo real que o rodeia. Outro aspeto que nos parece interessante, especialmente para esta investigação, é a forma como a Realidade Aumentada é vista como interface no processo de mediação com o mundo real. Por alguns investigadores é vista como um *meio*: “...ela medeia ideias entre seres humanos [...] e numerosas tecnologias podem ser utilizadas para implementar a Realidade Aumentada” (Craig, 2012, p. 1); para outros investigadores, que são a sua larga maioria, é vista como uma *tecnologia* eletrónica, digital, por si só. Na verdade, para implementação do *meio* RA é necessário associar *tecnologia* e compreendê-la, fruto disso parece-nos evidente que o conceito tem vindo a evoluir ao sabor do desenvolvimento dessa mesma tecnologia e da sua integração nas (novas) interfaces que possibilitam a construção, de forma progressiva, de novas metáforas do mundo real através da Realidade Aumentada (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 36).

O termo em si, a criação do termo Realidade Aumentada, fica a dever-se a Tom Caudell e David Mizell (1992), fruto dos seus trabalhos de investigação na *Research and Technology, organization of Boeing Computer Services*. Como veremos mais adiante, a utilização de um HDM transparente como interface nesse projeto, pareceu confinar o conceito de Realidade Aumentada à visão, deixando de fora os outros quatro sentidos (Craig, 2012, p. 1) e, de certo modo, acabou por estabelecer uma relação muito próxima da Realidade Virtual, que já tinha um percurso conceptual e tecnológico mais cimentado (Madden, 2011, p. 2), criando um grande enlace conceptual entre as duas Realidades, que sendo efetivo em muitos aspetos tecnológicos, difere muito nos seus objetivos práticos, como vimos nos parágrafos anteriores.

Entretanto, outros investigadores foram expandindo as áreas de aplicabilidade da RA, implicando outras tecnologias nos processos, retirando a exclusividade ao campo do visual no que se refere aos seus *outputs*, ou seja, na sua forma de se fazer presente como interface na interação homem-máquina. Neste contexto, e avançando no percurso a que esta tecnologia teve direito, aparece-nos aquele que é considerado um investigador líder em Realidade

Aumentada, Ronald T. Azuma (Craig 2012; Kipper & Rampolla, 2012; Schmalstieg & Höllerer, 2016).

Azuma identifica as três características fundamentais da Realidade Aumentada, assim:

- Combina o real e o virtual
- Interativa em tempo real
- A três dimensões (3D)

Na sua definição Azuma, (1977) não prioriza o sentido da visão como interface homem-máquina, embora o item “A três dimensões (3D)” induza a essa eventualidade, mas não exclusivamente. Azuma comenta que a Realidade Aumentada é uma variante da Realidade Virtual, fazendo a distinção entre as duas Realidades, esclarecendo que na RV o utilizador está totalmente imerso na interface, num ambiente virtual, sem poder visualizar o mundo real e que na RA o utilizador tem acesso a esse mesmo mundo que o rodeia, mas com objetos virtuais sobrepostos, ampliando assim a nossa percepção da realidade, mas não a procurando substituir. Aqui, continuamos confinados exclusivamente aos *outputs* focados na visão. De forma simplificada, a interação poderá decorrer do seguinte modo: uma câmara de vídeo conectada a um computador capta o mundo real; depois, de forma interativa e em tempo real, esse mesmo computador gera imagens tridimensionais de objetos virtuais (3D) que se sobrepõem ao mundo real, físico, que rodeia o interator. Tudo isto de forma coordenada e precisa, criando a sensação de que a informação virtual sobreposta, que aumenta a realidade percebida pelo interator, é fruto de uma simbiose perfeita entre o real e o virtual, mas, inequivocamente, a experiência do mundo real é dominante (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 79)

Partindo destas características e de modo a esclarecer ainda mais o conceito, Alan B. Craig realça quais são para ele os aspetos chave (ingredientes) da Realidade Aumentada:

- O mundo físico é aumentado pela informação digital sobreposta ao mundo físico.
- As informações exibidas dependem da localização do mundo real e a

- perspetiva física da pessoa no mundo físico.
- A experiência de realidade aumentada é interativa, ou seja, uma pessoa pode sentir a informação e fazer mudanças nessa informação se desejar. O nível de interatividade pode variar se simplesmente mudar de perspetiva física (por exemplo, vê-lo de um ponto de vista diferente) para manipular e até criar nova informação.

(Craig, 2012, pp. 15-16)

O mundo físico, o mundo real, é aumentado pela informação digital que se sobrepõe a esse mesmo mundo real, em que, tecnicamente, terá de existir pelo menos um microprocessador envolvido no processo (*ibidem*, p. 16). E esta sobreposição pode advir de diversas fontes de informação digital “, não há nenhuma restrição sobre a que sentido a informação pertence” (*ibidem*). Essa informação pode ser visual (fotografia, gráfica, fílmica...), auditiva (musical, verbal...), gosto ou toque (sensorial ao nível da aceleração ou gravidade). Ou seja, pode envolver qualquer dos cinco sentidos. Toda esta informação, todos estes fatores poderão ser usados de forma aumentativa e interativa em relação mundo real e em tempo real, no momento.

Dentro de outros exemplos da linha evolutiva e de aprofundamento das características da RA levada a cabo por diversos investigadores, deixamos também as características enunciadas por Lester Madden:

- Combina o mundo real com gráficos gerados por computador.
- Proporciona interação com objetos em tempo real.
- Segue/acompanha os objetos em tempo real.
- Proporciona a identificação/reconhecimento de imagens ou objetos.
- Disponibiliza contextos ou dados em tempo real.

(Madden, 2011, p. 2)

No essencial, estas características são muito semelhantes às enunciadas por Alan Craig, deixando o último ponto, “disponibiliza contextos ou dados em tempo real”, mais uma janela de oportunidade para a criação de *outputs* fora daquilo que é mais comum na RA, de natureza visual ou auditiva, através dos dispositivos móveis *touch* atuais. E esta possibilidade de contextualização aproxima-se muito daquilo que pretendemos investigar através da instalação Prazerosa, como veremos mais adiante.

Dentro da definição de RA, será talvez interessante termos uma visão geral do tipo de interfaces e sistemas de RA atualmente existentes para a implementar.

O tipo de dispositivos (*hardware*) e a interação dos sistemas entre utilizadores/interatores e conteúdo virtual dos aplicativos de RA (*software*), definem o tipo de interface e os seus sistemas. Como dissemos anteriormente, dispositivos muito semelhantes podem ser utilizados em RV ou RA e o que muda serão, essencialmente, as aplicações; um bom exemplo será um *smartphone* ou *tablet*, um único artefacto poderá funcionar como interface de RV ou RA, além de muitas outras funções fora das “Realidades”. Assim, nas aplicações de Realidade Aumentada identificam-se quatro formas principais de interação com estas interfaces multi-modo: tangíveis, colaborativas, híbridas e emergentes. Quanto aos dispositivos, podemos identificar cinco sistemas diferentes na RA. Sistemas fixos: internos e externos; sistemas móveis internos; sistemas móveis: internos e externos. Os móveis (“sem fios”) são os sistemas que permitem ao interator uma total liberdade de ação para usufruir da RA, por exemplo, *smartphones* e *tablets*; os fixos são os sistemas, tal como o nome indica, a utilização da RA fica condicionada ao local onde se encontra o dispositivo, por exemplo, um PC. (Kesim & Ozarslan, 2012, p. 300)

Chegados aqui, tendo já uma visão sumária daquilo que a RA nos pode proporcionar, é altura de perceber como e porquê decidimos utilizá-la, quer como meio quer como tecnologia, na nossa investigação à volta da promoção da leitura com recurso a ambientes imersivos digitais, tendo como ponto de partida o livro impresso.

#### **2.4.4. As Tecnologias e a Realidade Aumentada**

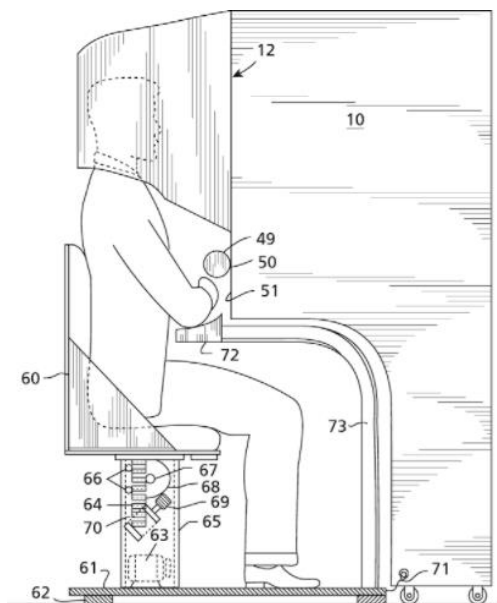
Não sendo nosso propósito fazer uma resenha exaustiva daquilo que foi o desenvolvimento da tecnologia da Realidade Aumentada, que é apenas um dos múltiplos elementos desta investigação, mas ainda assim entendemos que seria importante rever alguns artefactos, os seus autores, os conceitos e as tecnologias que estiveram na sua génese, isto como forma de melhor contextualizarmos as opções por nós tomadas.

Como meio, conceptualmente, a Realidade Aumentada surge muito antes da tecnologia eletrónica e digital, disso temos o bom exemplo dos livros “*Pop-Up*”

para crianças, que utilizam a tecnologia secular da “engenharia do papel”, na sua vertente artística, muito semelhante à construção de origamis, que deliciam as crianças: do livro impresso, do plano, vêm de lá surgir objetos tridimensionais e...palpáveis. Como tecnologia teremos de ir até ao ano de 1956 em que o inventor Morton Heilig faz as primeiras experiências sensoriais imersivas com o *Sensorama* (Figura 2.30). Equipado com um ecrã e diversos estimuladores sensoriais (Figura 2.31), o artefacto proporcionava uma experiência imersiva ao participante que, à passagem do filme, recebia diversos estímulos sensoriais como o som, o vento, o cheiro e a vibração em perfeita sintonia com a ação que se estava a desenrolar diante dos seus olhos. Por exemplo, o andar num motociclo encontrava sensações semelhantes, inclusive do ambiente que rodeava o percurso visionado (Grau, 2003, p. 158, Gallace, 2014, p. 210).

Mais tarde, em 1960, Heilig apresenta *Stereoscopic Television for Individual Use* considerado o precursor dos atuais HMD (Figura 2.32). A intenção foi a de reproduzir imagens de televisão com efeito estereoscópico criando um ambiente imersivo de forma individualizada. Para tal, o artefacto, baseado numa estrutura semelhante à de par de óculos, possuía dois mini tubos de raios catódicos (CRT) e os respetivos auriculares, de modo que a experiência obtida pelo utilizador fosse de facto individualizada ao nível do som e da imagem. No entanto, a estes dois artefactos que criavam a ilusão e a imersão, estava a faltar um conceito importante num sistema de Realidade Virtual ou Aumentada moderno: a resposta baseada nas ações do participante, a interatividade (Craig, Sherman & Will, 2009, p. 4).

Figura 2.30: *Sensorama*, diagrama.



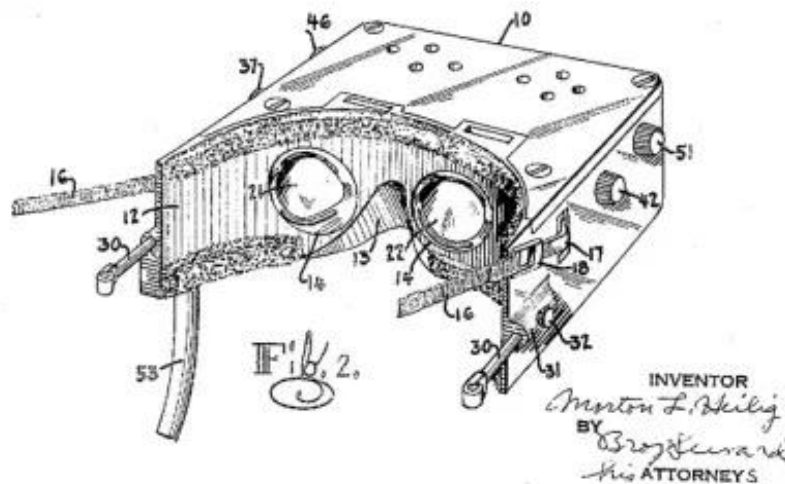
Fonte: Gallace, 2014, p. 210

Figura 2.31: *Sensorama* em utilização.



Fonte: Kipper & Rampolla, 2012, p. 24

Figura 2.32: *Stereoscopic Television for Individual*.



Fonte: <http://virtual-legality.com/index.php/2016/12/22/ahead-of-its-time-a-vr-patent-from-1957>  
[24 de julho de 2017]

A interação homem-máquina como tecnologia digital surge mais tarde pelas mãos de Ivan Sutherland. Em 1963, este aluno de doutoramento do MIT apresenta ao mundo gráficos computacionais interativos com a sua aplicação *Sketchpad*. No seu trabalho seminal, Sutherland usa uma caneta para desenhar, seleccionar e redimensionar ou reconfigurar objetos sobre o vidro de um tubo de raios catódicos,

de forma muito semelhante ao que fazemos hoje nos *displays touch* interativos, (Figura 2.33).

Figura 2.33: *Sketchpad* de Ivan Sutherland.



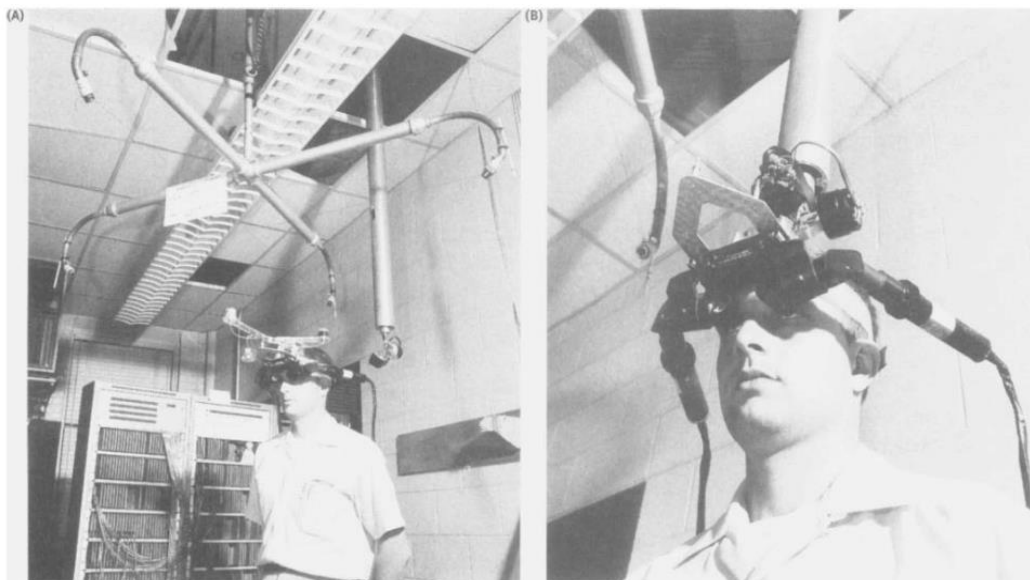
Fonte: <http://history-computer.com/ModernComputer/Software/Sketchpad.html>  
[23 de julho de 2017]

Em 1965, no Congresso da *International Federation for Information Processing*, Sutherland explica o conceito do *Ultimate Display*: um *display* no qual o utilizador pode interagir com objetos num mundo onde não é necessário seguir as regras da realidade física: "*É um estranho e misterioso país das maravilhas matemático*", esta descrição de inclui a cinestésica, assim como o estímulo visual. (Sherman & Craig, 2003, p. 26).

Em 1968, seguindo esta linha de investigação, Sutherland e David Evens escrevem o artigo "*A Head-mounted Three-Dimensional Display*" onde descrevem o primeiro HDM com imagens 3D geradas por computador, estereoscópicas e com rastreamento. Com a ajuda do seu Estudante Bob Sproull, Sutherland materializou o primeiro HMD com tecnologia digital a que chamou "*The Sword of Damocles*". Neste artefacto, utilizou, à semelhança do que tinha feito Heilig, dois tubos de raios catódicos em miniatura, com uma ótica especialmente desenvolvida para apresentar as imagens processadas digitalmente, separadas, um para cada olho, e uma interface para os rastreadores mecânicos e ultrassónicos, de forma a proporcionar a desejada imersividade (Figura 2.34). Tudo isso tornou o artefacto

muito pesado, houve por isso necessidade de o fixar ao teto (Steinicke, 2016, p. 27; Sherman & Craig, 2003, p. 27).

Figura 2.34: *The Sword of Damocles* de Ivan Sutherland, o primeiro HMD com imagens geradas por computador, estereoscópicas e com rastreamento.



Fonte: *Being Really Virtual: Immersive Natives and the Future of Virtual Reality*, Steinicke, 2016, p. 27.

Com o advento das imagens geradas por computador e de forma interativa, os investigadores começaram a interessar-se por esta área da computação e a aplicar os seus princípios às mais diversas áreas do conhecimento, potenciando esta nova possibilidade de interação, concebendo interfaces homem-máquina até aí muitas vezes só imaginadas conceptualmente, mas ainda não materializadas no universo das novas Realidades: Virtual e Aumentada; e de todas as outras variantes e aproximações que derivaram destes dois conceitos base. A arte digital, que é o sustentáculo desta investigação, os artistas e os investigadores envolvidos, contribuíram mutuamente (Sherman & Craig, 2003, p. 68) para o desenvolvimento, conceptual e material desta nova forma de interação homem-máquina embebida na tecnologia digital emergente, impulsionando-a e melhorando-a, formando uma nova ideia de arte, a arte interativa, tecnológica, tangível e intangível, palpável e virtual, que ajudaram e ajudam a ver e a imaginar o mundo real noutras dimensões.

Foram muitos os artefactos criados, os investigadores e os artistas que exploraram estas novas formas de comunicar, dos quais destacamos Myron Kruger que em 1975 criou o *Videoplace* (Figura 2.35). Kruger, que é considerado o pioneiro



da Realidade Virtual e da arte interativa, criou um sistema de Realidade Aumentada que permitiu aos utilizadores interagir com objetos virtuais pela primeira vez (Kipper & Rampolla, 2012, p. 25). E isso acontece de uma forma muito simples: é o próprio corpo do utilizador/espetador que é responsável pela interação, sem HMD's, luvas ou qualquer outro dispositivo, sendo as suas próprias imagens (registadas com alto contraste) que estabeleciam a interação, ou seja, é o corpo a própria interface homem-máquina (Sherman & Craig, 2003, p. 28). Esta relação de interface extremamente elegante acaba por ser o mais importante contributo de Krueger para a arte interativa. A captação de imagens de alto contraste alimenta processadores especializados que realizam a análise das mesmas em tempo real. O *Videoplace* rastreia a posição e o movimento do corpo dos utilizadores/interatores e responde ativamente: a criação gerada por computador responde à imagem do corpo dos espectadores (Brouwer & Mulder, 2005, p. 14). Nos anos subsequentes, Krueger e outros investigadores continuaram a desenvolver esta tecnologia de RA, sendo precursora de muitas outras interfaces “extremamente elegantes”, que atualmente estão muito bem representadas, pelo *Kitnect* da *Microsoft*<sup>28</sup>.

Figura 2.35: *Videoplace* de Myron Krueger.



Fonte: <http://www.inventinginteractive.com/2010/03/22/myron-krueger/> [10 de julho de 2017]

Muitos outros desenvolvimentos sucederam-se ao nível das novas virtualidades digitais. No início da década de 1990 o interesse académico pelo

---

<sup>28</sup> Em <http://www.xbox.com/pt-PT/xbox-one/accessories/kinect> [10 de julho de 2017]

potencial da RV foi enorme. Surge o primeiro sistema CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*) apresentado no SIGGRAPH 1993 pelas mãos de Carolina Cruz-Neira, e Thomas DeFanti, da Universidade de Illinois, Chicago, que consistia numa sala composta por várias paredes e um piso com projeções 3D estereoscópicas (Steinicke, 2016, p. 6). O utilizador está envolvido por imagens projetadas, usufruindo de um campo de visão mais alargado do que o proporcionado por um HMD. Nas CAVE os utilizadores podem perceber os seus próprios corpos como fazendo parte daquele mundo virtual, melhorando a sensação de imersão.

As tecnologias utilizadas para criar estes ambientes imersivos CAVE, foram a partir daí experimentadas por várias artísticas digitais, como, por exemplo, Jeffrey Shaw na “*ConFIGURING the CAVE*” apresentada em 1996 (Figura 2.36). Esta instalação é constituída por sete domínios pictóricos diferenciados. O movimento dinâmico do corpo e dos membros do boneco modulam vários parâmetros do *software* de gestão de imagem e som. Algumas posturas particulares do boneco provocam eventos visuais específicos. O mais significativo é a ação de mover as mãos do boneco para cobrir os seus olhos e, seguidamente, descobri-los, o que faz com que as transições de determinado domínio pictórico fiquem mais próximas (Shaw, 1996).

Figura 2.36: “*ConFIGURING the CAVE*” de Jeffrey Shaw.



Fonte: <http://www.jeffreyshawcompendium.com/portfolio/configuring-the-cave>

[24 julho de 2017]

Falámos até aqui na tecnologia “Realidade Aumentada” mas, como já tínhamos mencionado nas páginas anteriores, foi precisamente neste início de

década intenso na criação de virtualidades digitais que Tom Caudell e David Mizell, fruto dos seus trabalhos de investigação na *Research and Technology, organization of Boeing Computer Services*, criaram o termo Realidade Aumentada que, até à data, era inexistente e o conceito dessa Realidade estava muito ligado e “misturado” como o da Realidade Virtual.

Em 1992, a Companhia necessitava de um encontrar um processo mais rápido e assertivo de produzir a cablagem para o *Boeing 747*, processo complexo que obrigava a construção de múltiplas matrizes físicas sobre grandes painéis. Utilizando um único painel com marcadores para o rastreamento digital, com o recurso a um HMD (transparente), que permitia efetuar a sobreposição de uma imagem gráfica (virtual) sobre o painel (real) (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 41, Caudell & Mizell, 1992), criaram, assim, aquilo que os dois investigadores designaram como Realidade Aumentada (Figura 2.37). Este processo permitia indicar o percurso dos cabos aos técnicos da linha de montagem, facilitando e melhorando a precisão das suas tarefas. Consequentemente, a produtividade e a qualidade do produto naquele setor da *Boeing*, na realidade, aumentou.

Figura 2.37: Técnico com um HMD de RA a montar a cablagem para um Boeing 747.



Fonte: <http://thearea.org/augmented-reality-in-the-aerospace-industry/> [15 de julho de 2017]

#### 2.4.5. Software para Realidade Aumentada

Até ao momento falámos essencialmente de *hardware* e dos artefactos envolvidos neste percurso de desenvolvimento da RA, mas, evidentemente, ao falarmos de processamento de algo no digital, além do *hardware* específico (microprocessadores, memórias, etc.) terá de existir o *software* que é a outra vertente, paralela e inevitável, num sistema digital, computacional. Ivan Sutherland foi um dos pioneiros nessa área e muitos outros investigadores, informáticos e artistas digitais desenvolveram *software* específico, proprietário, para as suas instalações de RV e RA, o que limitava a sua aplicabilidade noutras abordagens. Certamente conscientes desta limitação, Hirokazu Kato e Mark Billinghurst apresentam o *ARToolKit* no SIGGRAPH em 1999; plataforma para desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada *open source*. A partir daquela data, os programadores de diversas áreas de investigação e artistas digitais que se interessassem pela RA, passaram a ter uma excelente ferramenta de desenvolvimento<sup>29</sup>. Esta ganhou uma grande popularidade devido ao facto de ser uma solução robusta, de fácil implementação e de baixo custo para o rastreamento 3D em tempo real. Na prática, em boas condições de iluminação, a estimativa de posse é executada em tempo real e é suficientemente precisa para aplicações de RA (Haller, 2006, p. 4).

Em 2001, pelas mãos de Kooper e McIntyre, é criado aquele que é reconhecido como o primeiro *browser* de Realidade Aumentada, o *Real-World Wide Web*. Esta aplicação para telemóvel pode-se considerar como uma interface de RA para a *World Wide Web* (Kipper & Rampolla, 2012, p. 30). Mais tarde, em 2008, surge aquele foi, definitivamente, o grande impulsionador da RA nos *browsers* para dispositivos móveis: o *Wikitude*<sup>30</sup>. Além da utilização da RA baseada na localização exata, fruto do aproveitamento que a aplicação faz dos sistemas de rastreamento existentes nos dispositivos móveis (GPS, bússola, etc.), o seu sucesso passou também pela facilidade de criar conteúdos, independentemente da experiência em

---

<sup>29</sup> O conjunto de bibliotecas de *software* do ARToolKit está disponível publicamente em [www.artoolkit.org](http://www.artoolkit.org) [12 de julho de 2017]

<sup>30</sup> Em <https://www.wikitude.com/> [12 de julho de 2017]

desenvolvimento do “programador” (Madden, 2011). Outras plataformas surgiram como o *Layer*, e o *Aurasma*, com múltiplas funcionalidades associadas, como plataformas *on-line* para o desenvolvimento de APP’s e bases de dados *on-line* que funcionam como repositório de conteúdos e da configuração das próprias aplicações. Foi precisamente por estas características, pela sua *performance* e facilidade de utilização que utilizamos a plataforma *Aurasma* nos nossos dois artefactos, como veremos nos capítulos onde desenvolvemos a descrição dos mesmos.

#### **2.4.6. A RA atualmente e o seu *hardware*.**

Como já tivemos oportunidade de referir, a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual utilizam tecnologias muito semelhantes ao nível do *hardware*. Tanto uma como a outra não são apenas uma tecnologia. São a combinação de várias tecnologias, que trabalham em simultâneo para a processarem a informação digital necessária para criar estas duas Realidades (Kipper & Rampolla, 2012, p. 20). Ambas partilham muitos dos seus *outputs*, por exemplo: cenários virtuais gerados por computador, objetos tridimensionais (3D) e ambas são interativas. Relembrando que a principal diferença entre elas é que a RV visa substituir o mundo real, e a RA simplesmente o complementa, aumentando a informação disponível desse mesmo mundo real. Os principais dispositivos tecnológicos utilizados na RA são por isso muito semelhantes aos utilizados na RV e incluem: computadores (tem de existir sempre um microprocessador (Craig, 2012, p. 40), *displays*, câmaras de vídeo e dispositivos de entrada e de saída não visuais (áudio, temperatura, rastreamento, etc.). Tudo isto representa um número elevado de sensores e atuadores e a tecnologia a eles associada, que combinado com a necessidade de operar com pouca potência e ser leve, constitui um desafio contínuo para os construtores destes dispositivos, (Peddie, 2017, p. 183).

Quanto aos computadores (microprocessadores), as suas especificações são muito diversificadas, assim como o seu encapsulamento; podemos partir de uma simples placa *Arduino* montado numa *breadboard* até um a supercomputador

alojado num centro de computação avançado, dependendo dos objetivos requeridos para determinada aumento.

Quanto aos *displays* (que foram inevitavelmente CRT nos primeiros dispositivos digitais de RA visuais, como tivemos oportunidade de constatar), atualmente predominam os *displays* de cristais líquidos LCD (transparentes ou não), os LED e os OLED; a caminho vem a nova tecnologia microLED<sup>31</sup>. A forma como eles são aplicados perante os nossos olhos para permitir o usufruto das diversas “Realidades”, vai definir a sua tipologia sendo que atualmente as mais utilizadas na RA são os *Head-Mounted Display* (HDM), “ecrãs de cabeça” e dos *displays* de mão *touch*, estes os mais comuns como interface de RA no livro impresso.

#### 2.4.6.1. Os HDM's na Realidade Aumentada

Os HMD foram e são uma das principais interfaces na RV e também na RA, podendo até ser nalguns casos muito semelhantes tecnologicamente (*hardware*), mas ser o código (*software*) a diferenciá-las. Como já o dissemos na descrição do *Stereoscopic Television for Individual Use*, artefacto seminal dos HMD criado por Morton Heilig, e tal como o nome indica, este dispositivo é usado na cabeça e poderá ter uma estrutura semelhante a um capacete ou a um par de óculos. Suportados nessa estrutura podem existir um ou dois pequenos *displays* descritos no parágrafo anterior, frente a um ou dos dois olhos, permitindo a visualização da RA sobreposta ao mundo real, aumentando desta forma a informação disponível sobre esse mesmo mundo real. Destacamos três tipos de HDM: os baseados em *displays* miniatura opacos (também utilizados na RV); os baseados em *displays* miniatura opacos, conjuntamente com sistemas óticos transparentes e, por último, os baseados em *displays* miniatura transparentes. Todos eles têm associados câmaras de vídeo para captar o mundo real envolvente, e, opcionalmente, microfone e auscultadores para capturar também o som e o devolver já processado; e sistemas de rastreamento incorporados (acelerómetros, inclinómetros, GPS,

---

<sup>31</sup> Em: <https://www.displaydaily.com/paid-news/284-mdm/mdm-market-news/53483-ubi-expects-oled-to-dominate-in-ar-vr> [25 de julho de 2017]



etc.). Prevê-se grandes desenvolvimentos nos HMD's num futuro próximo, como é o caso do HMD *HoloLens* da *Microsoft*.

Na Figura 2.38 temos um HMD de RA em que as imagens de vídeo e gráficos são visualizados em dois pequenos *displays* LCD, ou seja, é um sistema de visualização opaco<sup>32</sup>, em que toda a informação que o interator visualiza é capturada primeiramente no mundo real por uma câmara de vídeo, seguidamente é processada, e a esse mundo real é sobreposta/adicionada informação de vídeo/gráfica, virtual. Finalmente, e em tempo real, essa informação é reenviada para os *displays* LCD, criando a desejada RA.

Figura 2.38: HMD de RA da Vuzix, com sistema de visão através de vídeo.



Fonte: <https://www.vuzix.com/Products/LegacyProduct/4> [20 de julho de 2017].

Na Figura 2.39, temos igualmente um HMD de RA, em que o conceito é em tudo idêntico ao da Figura 2.37, baseia-se nos mesmos princípios tecnológicos, mas difere na estrutura de suporte (cartão canelado) e no *hardware* utilizado: um *smartphone*. O que não significa que exista um baixo desempenho ou perdas nas funcionalidades neste sistema de RA de muito baixo custo (dependendo do custo do *smartphone*, que normalmente tem outras utilizações o que retira muito ao custo relativo), pelo contrário, dependendo muito do *smartphone* utilizado.

---

<sup>32</sup> Opaco, embora a empresa que o produz este HMD para RA o anuncie como transparente. Esta “transparência” refere-se ao conceito de permitir visualizar o mundo real, tornou-o transparente ao utilizar. As características técnicas no site da companhia (<https://www.vuzix.com/Products/LegacyProduct/4>) retiram qualquer dúvida sobre esta sua opacidade tecnológica. [20 de julho de 2017]

Figura 2.39: HDM *Google Cardboard*, a tecnologia de RA, o mesmo conceito, mas com recurso a outros meios tecnológicos.



Fonte: <https://vr.google.com/cardboard/> [20 de julho de 2017]

Na Figura 2.40 temos um sistema HMD de visão transparente em que toda a estrutura e processamento da informação é muito semelhante ao HDM da Figura 2.37, só que utiliza um sistema ótico transparente em que o jogo de espelhos, lentes e *displays* LCD garantem a visualização do mundo real, sobrepondo a informação vídeo/gráfica virtual, criando-se assim, de igual modo, a desejada RA. Tem como pontos fracos eventuais reflexos nas lentes e espelhos, sendo também mais sensível à luz ambiente. Como pontos fortes, a imagem do mundo real, é ele mesmo, real, sem passar por qualquer tipo de processamento digital ou *display*.

Figura 2.40: HMD de RA da *Vuzix*, com sistema de visão ótico, transparente.



Fonte: <https://www.vuzix.com/products/legacyproduct/6> [20 de julho de 2017]

A Figura 2.41 mostra-nos novamente um sistema de visão em que sistema de processamento da informação é muito semelhante aos HDM anteriores, difere



pela sua miniaturização que se confunde com uns vulgares óculos e pelo sistema de visão, pois contrariamente aos outros utiliza um *display* LCD transparente (conjuntamente com outras tecnologias de visão) que permite obter um sistema totalmente transparente. Ainda têm limitações comparativamente aos HDM anteriores (advinda da tecnologia utilizada nos *displays* LCD transparentes, menos favorável a sobreposição de imagens vídeo), mas, na verdade, os seus objetivos de aplicabilidade da RA são também distintos, estando mais vocacionados para sobrepor ao mundo real informações virtuais graficamente mais simples, estando a suas últimas versões mais ligadas ao mundo empresarial, às linhas de montagem, aos trabalhos de precisão, que necessitam de simplicidade e grande mobilidade no artefacto de RA que é colocado diante dos olhos dos seus colaboradores, “As empresas começaram a usar o *Glass Enterprise Edition*”<sup>33</sup> .

Figura 2.41: HMD de RA da *Google Glass*, com sistema de visão totalmente transparente.



Fonte: <https://x.company/glass/>, [21 de julho de 2017]

Por último, a Figura 2.42, apresentamos o HMD da *Microsoft, HoloLens*, que a marca considera um dispositivo único, pois coloca na cabeça dos utilizadores um verdadeiro computador, podendo estes interagir com objetos virtuais em tempo real. Este HDM será a síntese conceptual e tecnológica dos HMD's que abordamos nos parágrafos anteriores.

O *HoloLens* usa lentes transparentes com um sistema avançado de projeção ótica (que a Microsoft apelida de “guias de ondas”) para gerar hologramas multidimensionais com muita latência, que permitem visualizar objetos holográficos

---

<sup>33</sup> Em: <https://x.company/glass/> [21 de julho de 2017]

à nossa volta. A chave para a excelente experiência holográfica são os hologramas de alta densidade que são fixados ou ancorados no mundo real que nos rodeia. O *HoloLens* contém sensores avançados para captar informações sobre o que o utilizador está a fazer e o ambiente em que o rodeia. As câmaras embutidas também permitem gravar esse mesmo ambiente, num contexto de realidade mista (MRC), em imagens HD e em vídeo dos hologramas do mundo que rodeia os utilizadores e partilhá-lo com os outros<sup>34</sup>.

Figura 2.42: *HoloLens* da Microsoft com lentes transparentes e sistema avançado de projeção ótica



Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy> [2 de novembro de 2017]

Embora os HMD's construídos de raiz tivessem estado na génese da RA no livro impresso, e assim tivesse continuado em contextos mais específicos ligados à educação, atualmente o seu uso será menos frequente talvez devido à sua maior complexidade e custo relativamente a outras opções de interface que entretanto surgiram, como por exemplo, o casamento feliz entre os *displays* de mão e os HMD's, tornando-os mais económicos e versáteis, como já mencionamos anteriormente e iremos abordar novamente nas páginas seguintes. Fruto deste casamento será expectável que comecem a surgir mais trabalhos/edições sobre o livro impresso com esta tecnologia. Nós próprios, dado o contexto, como trabalho futuro, gostaríamos de nos experimentar com os HMD na literatura infantil, será talvez algo muito interessante, diríamos...fantástico.

---

<sup>34</sup> Em: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens/buy> [2 de novembro de 2017]

#### 2.4.6.2. *Displays* de mão, *touch*

Atualmente, a generalidade dos dispositivos móveis vêm equipados com um *display touch* (graças ao visionário Steve Jobs da Apple<sup>35</sup>, que em 2007 lançou um telemóvel com *display touch*, o *smartphone* “*iPhone*”) (Isaacson, 2013, p. 591) no qual é possível encontrar uma tripla função: além de permitirem a visualização de imagens, gráficos e vídeos; e desse mesmo *display* funcionar como interface tátil e interativa permitindo ao utilizador manipular facilmente os dispositivos móveis e as suas APP’s na palma das suas mãos e ao sabor do toque dos seus dedos<sup>36</sup>; eles podem também ser usados como *display* para os HMD, como vimos nos parágrafos anteriores. Poderemos, assim, afirmar que estes dispositivos são uns verdadeiros canivetes suíços eletrónicos “versáteis, leves e fáceis de transportar”<sup>37</sup>. Além do *display* interativo, como já referimos anteriormente, estão disponíveis também naquele pequeno artefacto câmaras de vídeo de alta resolução, giroscópios (bússolas digitais), acelerómetros, sistemas de GPS para rastreamento e GSM (que é nativo), leitores de impressões digitais, sistemas de áudio, *Bluetooth*, *Wi-Fi*, que... de forma ou doutra, tornam estes dispositivos fantásticos para desenvolver e explorar aplicações de, e para, a Realidade Aumentada, em que os seus destinatários pouco tem de investir para dela usufruir.

E foi precisamente esta perceção que nos levou a utilizá-los nesta investigação e nos dois artefactos que desenvolvemos para a promoção da leitura em ambientes imersivos digitais. Na Prazerosa ainda experimentámos outros dispositivos “avulso” para gerar a RA mas, depois de muito gladiarmos, percebemos que estes dispositivos móveis eram de tal modo perfeitos para os nossos objetivos que desistimos de tudo o resto. E estas virtudes poderão impulsionar (definitivamente) editores e os artistas do livro para crianças a intensificarem sua aposta na RA.

---

<sup>35</sup> Steve Jobs soube desenvolver e aplicar industrialmente o conceito *display touch* no *iPhone* e *iPad* da *Apple*

<sup>36</sup> No contexto da RA, devemos referir que o *display* com características *touch* e interativo não é essencial, apenas poderá ser um elemento facilitador na manipulação das aplicações de RA e da informação gerada.

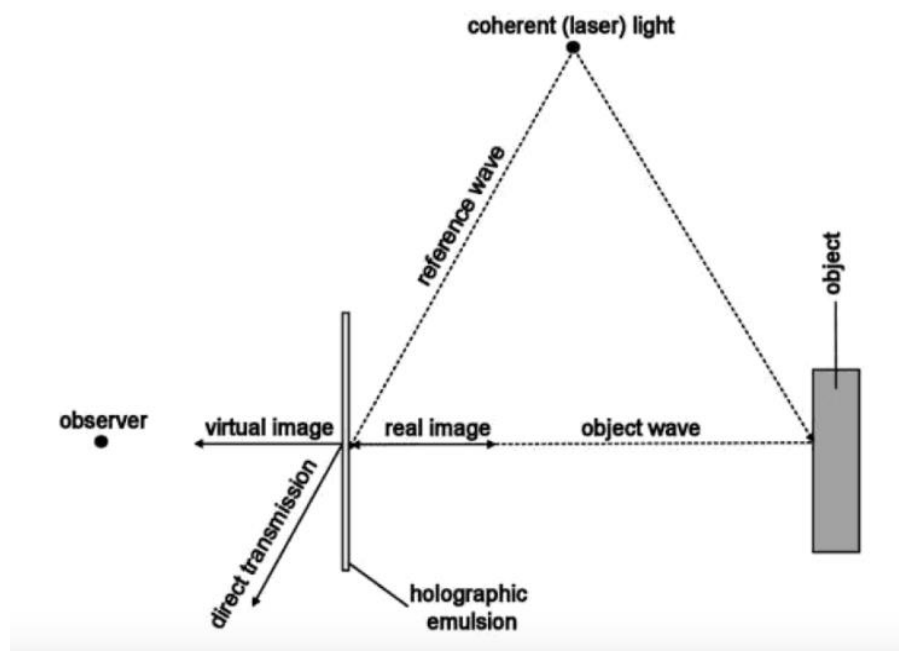
<sup>37</sup> Em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Canivete\\_su%C3%AD%C3%A7o](https://pt.wikipedia.org/wiki/Canivete_su%C3%AD%C3%A7o) [28 de junho de 2017]

Como desvantagens encontramos as restrições físicas: o utilizador tem de se manter fora do ângulo de visão da câmara do dispositivo móvel, bem como o efeito de distorção das câmaras (classicamente de grande angular, úteis para os *smartphones* e *tablets*) quando comparamos com o mundo real visto através dos nossos olhos (Kesim & Ozarslan, 2012).

#### **2.4.6.3. Realidade Aumentada sem *displays***

Existe uma panóplia de tecnologias e dispositivos fora dos *displays* e dos dispositivos móveis, que nativamente têm outras utilizações, mas que são recorrentemente utilizados como *ouputs* de RA, especialmente pelos artistas digitais. Entre muitos outros, temos como exemplos: vídeo projeção e o vídeo *mapping* exibido em grandes espaços ou projetado em objetos físicos de tamanho convencional permitindo que nesses objetos físicos (reais) seja inscrita computacionalmente informação gráfica e vídeo, em tempo real e de forma interativa, com o intuito de aumentar a informação disponível nesses espaços ou objetos. Os modelos ou projeções tridimensionais (3D) e os hologramas (Figura 2.43), podem também ser utilizadas no mesmo sentido, são outros exemplos de representações de RA que podem constituir informação adicional aumentada em relação ao mundo real (Bimber, 2005, p. 43-44).

Figura 2.43: Exemplo de um holograma de transmissão onde aparece uma imagem real que é associada a uma outra, virtual.



Fonte: *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*, 2005, p. 43

Muito importantes para a nossa investigação são os dispositivos de *output* fora do visual, do sentido da visão, fora dos *displays*, o que acaba por ser algo marginal, se considerarmos que o conceito fundador da Realidade Aumentada está intimamente ligado à visão, à visão do mundo real, também com aquilo que passamos a ver no fim de aplicado o aumento adequado. Mas estes dispositivos de *output* têm vindo a ser progressivamente adotados. Afinal, o aumento da informação em relação ao mundo real, de tudo o que nos rodeia, não tem de ser exclusivamente visual, poderá ser também auditiva, olfativa, tátil...podendo até envolver todos os nossos cinco sentidos em simultâneo, como nos esclarece Alain Craig,

Não existem nenhuma restrições sobre a que sentido ou a que sentidos a informação pertence, pode ser informação estática, como a uma fotografia digital ou um modelo gráfico 3D ou uma gravação digital de um som, ou pode ser baseada numa simulação gerada por computador que evolui ao longo do tempo a partir de dados de sensores captados em tempo real, ou de outras fontes dinâmicas de informação. Um aspeto importante da RA é que o interator deve permanecer sempre mundo real.

(Craig, 2012, p. 41)

E neste sentido (ou para estes sentidos), a tecnologia (eletrónica, mecânica, química, etc.) tem uma quantidade quase infindável de dispositivos de *output* que podem ser utilizados como interfaces homem-máquina para esses aumentos sensoriais se possam fazer sentir no nosso corpo: atuadores de áudio, pressão, calor, movimento...e elétrodo (invasores ou não do nosso corpo) de diversa ordem.

No que diz respeito aos *inputs* fora do sentido da visão, do visual, sendo a câmara de vídeo, à semelhança do *display*, o dispositivo mais utilizado, existe também uma panóplia de tecnologias e dispositivos de *input* que, no sentido inverso dos atuadores, recolhem informações do mundo real. Na generalidade, tomam a designação de sensores, e a sua terminologia é muito semelhante à dos atuadores: sensores de áudio, pressão, elétrodo de diversa ordem, calor, movimento e magnéticos e eletromagnéticos. Estes últimos têm um papel muito importante (não nas nossas instalações, por enquanto...) no que toca à localização, porque poderá ser vital para um dispositivo que opera a RA saber quais as suas coordenadas geográficas, saber onde *realmente* está em relação ao mundo que o rodeia. Bússolas, giroscópicos, inclinómetros, acelerómetros, RFID... e sistemas GPS (todos eles dispositivos *solid state*), garantem o rastreamento para que o posicionamento e orientação dos dispositivos e dos seus utilizadores aconteça de forma precisa como é expectável que aconteça, por exemplo, no jogo “*Pokemon Go*”.

Damos seguidamente um exemplo da aplicabilidade de alguns destes tipos sensores, num protótipo de luva cibernética (Figura 2.44). São bem visíveis os sensores existentes e a cablagem responsável pela captura e transmissão de dados daquele “mundo real”, que é o movimento dos dedos. Depois de processados podem garantir uma ampla gama de controlo e funções interativas, como por exemplo a simulação 3D.

Figura 2.44: O *Rutgers Demous Master*, luvas com sensores/atuadores



Fonte: *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*, 2005, p. 17

De uma forma geral e, tendencialmente, ao contrário do que visualizamos na Figura 2.44, a comunicação de dados entre atuadores, sensores e a unidade de processamento faz-se através tecnologias vestíveis (*wearables*) mais discretas, logo menos invasivas, garantindo assim maior flexibilidade e conforto aos utilizadores.

A instalação de média-arte digital “Câmara Neuronal” (<http://camara-neuronal.jmartinho.net>) do artista digital português João Martinho é um bom exemplo da utilização de sensores e atuadores de diversa ordem, a Figura 2.45 é um exemplo de um desses sensores. Martinho diz-nos,

A cada sensor biológico (EEG e de batimento cardíaco) está ligado um computador PC, no que resulta dois computadores (PCs) responsáveis pelo tratamento de dados vindos dos sensores, que depois enviam informação recolhida e processada ao computador principal (um Mac), que é o responsável pelo processamento de todo o espetáculo em tempo real, visual e também sonoramente.

(Moura, 2013)

Figura 2.45: Sensores a serem montados no performer de “Câmara Neuronal”, Adolfo Luxúria Cabral.



Fonte: <http://jmartinho.net/camara-neuronal/> [10 de julho de 2017]

Sem dúvida que a nossa investigação e a escrita deste texto caiu no intervalo tempo em Fank Steinicke designou “2016 - *The Year of Virtual Reality*”. De facto, este investigador diz-nos e nós concordamos em absoluto:

Os primeiros 15 anos do século XXI mostraram avanços exponenciais no campo da VR. Os computadores, em particular as tecnologias móveis, dominaram nossas vidas devido ao seu poder, custos relativamente baixos e pequenas dimensões. O aumento e a ubiquidade dos *smartphones* permitiram uma geração de dispositivos RV leves e práticos e levaram a um ressurgimento do interesse na RV. Atualmente, fazem parte dos componentes de um *smartphone*, *displays* de alta resolução, giroscópios ou acelerómetros. Esta é uma das principais razões pelas quais a tecnologia VR custa apenas uma pequena fração do preço das máquinas de RV no início dos anos 90. Além disso, a indústria de jogos continuou a apostar no desenvolvimento da RV junto dos consumidores.<sup>38</sup>

(Steinicke, 2016, p. 31)

É claro que Steinicke se refere à Realidade Virtual mas, como já tivemos oportunidade de frisar, a Realidade Aumentada é uma sua descendente, convivem numa área tecnológica comum; neste caso o que é preconizado pelo investigador é perfeitamente aplicável à RA e revela precisamente uma das causas do nosso envolvimento com a RA para a criação do conceito e para a materialização dos dois artefactos, que são a base desta nossa investigação à volta da promoção da leitura.

---

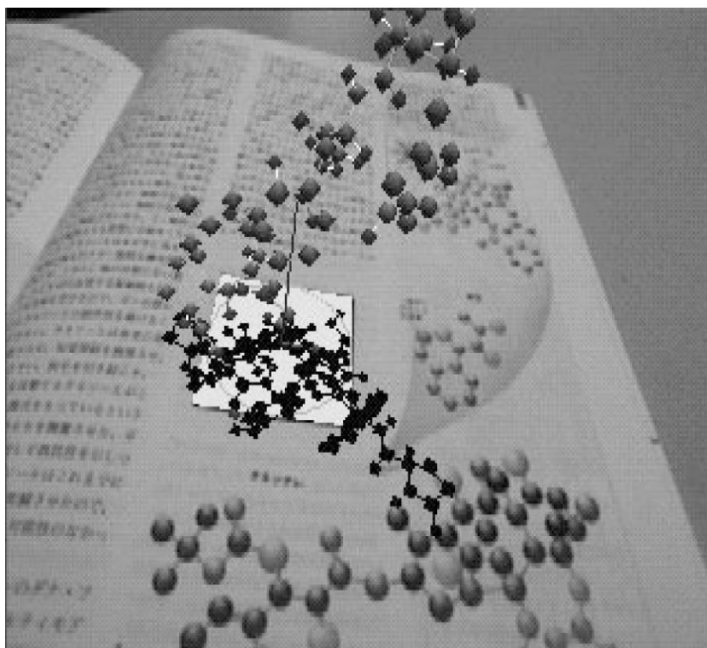
<sup>38</sup> Tradução livre.



### 2.4.7. O livro impresso e a Realidade Aumentada

A utilização do meio Realidade Aumentada como tecnologia digital, tendo como ponto de partida o livro impresso, encontra a sua génese no ensino. Aqui, tal como aconteceu noutros contextos, pretendeu-se oferecer outras camadas de informação relativamente ao mundo real de onde provinha a informação curricular - os manuais escolares - com o objetivo de aumentar essa mesma informação disponível. Em 1988, Jun Rekimoto apresenta na sua investigação *Matrix: A Realtime Object Identification and Registration Method for Augmented Reality*, onde o livro impresso aparece a par de outros objetos (reais) em que o investigador explora a Realidade Aumentada fazendo eclodir imagens 3D (virtuais) sobre esses mesmos objetos. No caso do livro (de biologia) a RA permitiu visualizar um modelo molecular em 3D a partir das páginas impressas onde constava uma figura correspondente (Figura 2.46).

Figura 2.46: Com a RA a surgir num modelo molecular 3D a partir do livro impresso.



Fonte: *Matrix: A Realtime Object Identification and Registration Method for Augmented Reality*, 1988.

Este será um dos primeiros exemplos da aplicabilidade da RA ao livro impresso. Na época, fazendo jus à tecnologia disponível, utilizaram um HMD e ainda com o recurso a marcadores fiduciais junto da figura impressa no livro, neste

caso, a ilustração de um modelo molecular. A aplicabilidade da Realidade Aumenta ao livro, especialmente nos manuais escolares, gozou de um desenvolvimento considerável até aos dias de hoje, num percurso tradicional evolutivo já descrito anteriormente, absorvendo as tecnologias emergentes em diversas áreas.

Um outro exemplo de um projeto seminal à volta do livro impresso, neste caso tendo como ponto de partida o livro para crianças (impresso propositadamente para o projeto) e a utilização da RA, surge em pelas mãos de Maribeth Back e dos seus colegas investigadores, ao apresentaram a instalação *Listen Reader: an electronically augmented paper-based book* (Back, Cohen, Gold, Harrison & Minneman, 2001) que combina o livro real - numa bonita combinação de páginas impressas, com texto e imagens - com uma reprodução sonora interativa, de grande qualidade, que faz lembrar a faixa áudio de um filme (Figura 2.47). Sensores de campo magnético e uma antena de RFID (*Radio-Frequency IDentification*) colocados no livro com as respetivas interfaces conectadas a um computador fazem com que, ao ritmo do folhear do livro e de forma interativa, os sons vão sendo reproduzidos de acordo com o conteúdo de cada página, páginas essas que contêm *tags* RFID (*Radio-Frequency IDentification*) que permitem a identificação rápida da página correta.

Figura 2.47: A Realidade Aumentada e o projeto “*Listen Reader: an electronically augmented paper-based book*”.



Fonte: <https://www.researchgate.net/publication/221515776> [11 de julho de 2017]

Os autores desta instalação dizem-nos que se prevê que os livros eletrónicos vão suplantar os livros tradicionais baseados em papel, e que muitas pessoas lamentam a perda do livro como artefacto cultural (Back, Cohen, Gold, Harrison & Minneman, 2001, p. 1) e esta percepção acaba por ser também a nossa, assim como a vontade de continuar a oferecer, através da *combinação de páginas impressas, com texto e imagens*, o que este artefacto único oferece de forma maravilhosa e inigualável: o prazer da leitura. “O *Listen Reader* utiliza tecnologia baseada nos conceitos de Computação Ubíqua, multimédia tangível e Realidade Aumentada [...] sendo projetado para preservar a beleza do livro em papel como objeto simbólico, oferecendo uma apreciada experiência de leitura imersiva” (*ibidem*, p. 3). A tecnologia de Realidade Aumentada utilizada nesta instalação, faz uso de sensores e atuadores magnéticos e eletromagnéticos para ler o mundo real, tangível, presente no livro impresso, para depois nos oferecer os aumentos virtuais, significantes e coordenados com a realidade, através do som faixas sonoras. Ou seja, totalmente fora do sentido visão e das tecnologias de RA a ela associadas – fora dos *displays* e das câmaras de vídeo... - que são as dominantes neste enlace tecnológico.

Vários foram os investigadores que desenvolveram trabalhos com esta tecnologia à volta do livro impresso, em múltiplas áreas do conhecimento, desde a matemática, medicina, música..., etc., na maioria das ocasiões em projetos especializados, com um foco local, provindo de iniciativas isoladas de professores e investigadores, ainda fora do mundo do editorial. Um exemplo é *Augmented Paper: Developing Relationships Between Digital Content and Paper* (Luff, Adams, Bock, Drazin, Frohlich, Heath,...Herdman, 2007) em que se criam soluções que permitem aos utilizadores criar associações dinâmicas entre o papel e os recursos digitais, mas sem o substituir, simplesmente geram-se aumentos da realidade sobre o papel; outra iniciativa muito interessante, especialmente à época, foi o *Books with voices: paper transcripts as a physical interface to oral histories* (Klemmer, Graham, Wolff, Landay, 2003) em que se procura, simplesmente, a transcrição oral do texto impresso através da RA. A pesquisa revelou-nos outros projetos interessantes e inovadores que exploram o livro impresso e as possibilidades de aumento do seu conteúdo através da tecnologia de RA.

A adesão à Realidade Aumentada em grande escala por parte do universo editorial acaba por acontecer, quase naturalmente, a par da proliferação dos dispositivos móveis *touch - smartphones e tablets*. Esta nova realidade modificou profundamente o acesso a esta tecnologia, oferecendo assim ao corpo docente e aos alunos interfaces com grande potencial para a aplicação de RA em contexto escolar. A sua utilização deixa de estar à mercê de *hardware* e *software* específico, proprietário, ou de complexa instalação, permitindo ao docente o seu uso regular, aula a aula, sem as anteriores exigências tecnológicas e ambientais. Depois, o seu usufruto deixa de estar confinado ao espaço do laboratório, à sala de aula, podendo ser também utilizada no ambiente familiar, no mesmo dispositivo que a criança adora utilizar nos seus momentos de lazer, por exemplo, a jogar (Dias, P. & Brito, R., 2016). Este contexto poderá (ou não) funcionar como um convite implícito ao ato de explorar (estudar) o manual escolar.

Focando-nos no contexto editorial dos manuais escolares em Portugal. Muito recentemente (2016) a Porto Editora lançou o conceito de “Manual Híbrido”<sup>39</sup> na sua oferta de manuais escolares e que, segundo a própria editora: “eleva o manual escolar para uma nova dimensão de utilização e exploração, associando-lhe recursos multimédia criados especificamente para o efeito e que são facilmente acessíveis por telemóvel”<sup>40</sup>. Através da disponibilização gratuita de uma APP (*Android, iOS*) os responsáveis pela editora dizem-nos que “Um dos grandes desafios que se coloca permanentemente ao editor escolar é criar e desenvolver recursos que promovam uma aprendizagem mais envolvente, motivadora e eficaz”<sup>41</sup> e, na verdade, a Porto Editora tem feito um percurso notável a esse nível nas últimas décadas, procurando acompanhar a evolução tecnológica, na generalidade, e aplicando-a aos seus produtos. Acreditamos que a realidade a nível internacional não seja muito díspar do que se passa em Portugal, situação que não investigamos com afincos por sair fora das pretensões deste nosso trabalho.

Como título da página *web* da empresa criada para a apresentação desta iniciativa editorial, aparece-nos: “Novos manuais escolares vão estar ligados ao

---

<sup>39</sup> Em: <https://www.portoeditora.pt/noticias/novos-manuais-escolares-va-estar-ligados-ao-telemovel/110723> [15 de julho de 2017]

<sup>40</sup> *ibidem*

<sup>41</sup> *ibidem*

telemóvel”<sup>42</sup>. Podemos constatar (logo pelo título) que a empresa associa e evidencia a tecnologia existente no “Manual Híbrido” à interface utilizada, neste caso ao “telemóvel” (não ao *smartphone*), deixando a Realidade Aumentada para segundo plano. Embora a mencione no texto, fá-lo uma única vez, sendo dado mais ênfase à interface tecnológica do que à tecnologia Realidade Aumentada. Estando nós naturalmente atentos à trilogia livro/leitura/tecnologias, na grande campanha de marketing lançada na rádio e na televisão aquando do lançamento destes manuais escolares em 2016, apercebemo-nos imediatamente da ausência do termo Realidade Aumentada, tanto como meio ou como tecnologia, ficando o “híbrido” reservado à interface, o “telemóvel”. Talvez a intenção da editora fosse tornar mais exclusiva a “sua tecnologia”, evitando o termo Realidade Aumentada que a pouco e pouco se vai vulgarizando.

#### **2.4.8. O livro para crianças e o “meio” realidade aumentada**

Se considerarmos o “meio” Realidade Aumentada encontramos exemplos de títulos no universo do livro infantil que recorrem a esse *meio*, através de técnicas muito simples, já seculares, que permitem oferecer outras camadas de informação e assim obter um determinado nível de RA. Como exemplo, encontramos os livros “*Pop-Up*”, que oferecem informação adicional numa experiência 3D excecional, palpável - literalmente - em que as crianças podem manipular com grande facilidade. O artefacto livro vê assim aumentada a informação disponível em relação à primeira camada contida na página base que suporta aquela “animação” 3D, em papel (Figura 2.48).

---

<sup>42</sup> *ibidem*

Figura 2.48: Livro com *Pop-Up*.



Fonte: *Surpresas: como se mexem os animais* (Nielsen, 2001)

Depois, noutro exemplo, encontramos o uso de transparências que se sobrepõem às ilustrações e ao texto presente nas páginas impressas (mundo real) oferecendo outra camada de informação (da mesma natureza ou fotográfica, iconográfica, etc.) que aumenta a que está primeira camada, na página base (Figura 2.49).

Figura 2.49: Livro infantil com transparências.



Fonte: *A casa* (Jeunesse, 1992)

Ainda um outro exemplo são os livros com animação *Scanimation*® (Figura 2.50), em que, através da sobreposição de pedaços de folhas acetato transparente com imagens impressas com determinada matriz, cria-se a sensação de movimento dos desenhos enquanto se folheia o livro e os acetatos se movimentam entre si, aproveitando o conhecido efeito de persistência retiniana do olho humano.

Figura 2.50: Livro com animação *Scanimation*®



Fonte: *Galope!* (Seder, 2009)

Fora das ilustrações animadas, encontramos livros que permitem o aumento da realidade através de experiências táteis em diferentes texturas, permitindo a interação com o objeto livro através da colocação de materiais na superfície das páginas impressas que simulam situação o contacto da nossa pele com animais ou objetos reais (Figura 2.51). Curiosamente, no contexto das realidades tecnológicas digitais, virtual ou aumentada, parece-nos que este aumento será difícil de implementar num futuro próximo.



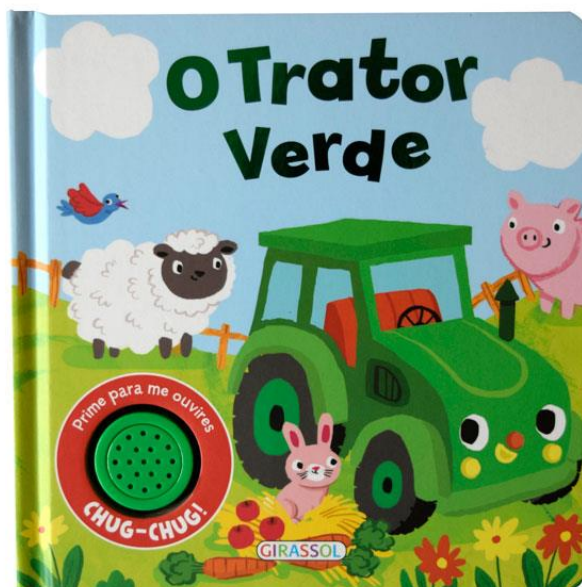
Figura 2.51: Livro que permite uma experiência tátil aumentada.



Fonte: *A minha savana para sentir* (Deneux, 2017)

Apresentamos agora um livro para crianças que já tem embutido tecnologia eletrônica e digital: os livros com música, também chamados “livros de botão” (Figura 2.52). As crianças ao premirem um botão, que normalmente está bem visível no corpo do livro, é-lhes oferecido um som (ou sons ou músicas) que estão associadas ao tema do livro ou a determinada página.

Figura 2.52: Livro para crianças com música



Fonte: *O trator verde* (2017)



A qualidade de som é geralmente muito pobre, dadas as limitações tecnológicas inerentes à necessidade de miniaturização do dispositivo eletrónico como condição de o livro o poder suportar de forma dissimulada. Apesar disso, acaba por cumprir o seu papel de aumento da realidade plausível no livro impresso de forma interativa. Mas “esta abordagem simplista acaba muitas vezes por distrair o leitor em vez de melhorar ou melhor ilustrar o conteúdo do livro” (Back, Cohen, Gold, Harrison & Minneman, 2001, p. 2), o que nos parece ser uma realidade e esta constatação pode inviabilizar a aplicabilidade deste género de aumentos (RA) nos livros de literatura infantil, como veremos mais adiante.

Apesar das limitações, nas mãos das crianças, em todos estes acasos, com recurso a materiais simples ou a eletrónica digital (hoje básica) de fácil implementação, estas tecnologias embutidas nos livros têm a capacidade de aumentar a interação com o conteúdo do livro impresso em papel, oferecendo-lhes camadas de informação adicionais (sem qualquer interface tecnológica complexa e dispendiosa, exterior ao próprio livro), ajudando-a a completar arcos narrativos e associando a tudo isto uma componente essencial nas aprendizagens (na generalidade) na idade de ser criança: o ludismo.

#### **2.4.9. O livro para crianças, a literatura infantil e a tecnologia de RA**

Nas páginas anteriores perscrutámos a génese da aplicabilidade da tecnologia de Realidade Aumentada ao livro impresso. Depois, a aplicação do “meio” RA no livro para crianças. Vamo-nos focar agora na sua aplicabilidade da tecnologia no livro para crianças, na literatura infantil (especialmente nesta última), onde nos pareceram existirem diferenças significativas no que se refere ao interesse das editoras pela RA nesse segmento do mercado, mesmo a nível internacional.

Assim, com o objetivo de obtermos uma perceção de como a tecnologia de Realidade Aumentada estaria a ser utilizada no meio editorial neste tipo de livros decidimos, num primeiro momento, efetuar uma pesquisa simplificada (sem grandes pretensões no que respeita à precisão e à eficácia) pelo indicador “quantidade” de livros para crianças suscetíveis de serem utilizados com RA a nível

internacional<sup>43</sup>. Para tal, recorreremos àquela que é considerada uma das maiores lojas e livrarias *on-line* do mundo, a Amazon, “a empresa começou humildemente como uma livraria virtual [...] no final da década de 1990 alargou a sua área de negócio à venda de música e filmes...” (Stone, 2017, p. 14).

Ao selecionarmos as ferramentas de pesquisa disponíveis na loja *on-line*, constatamos que dentro da opção “*Children's Books*” existiam filtros específicos que permitem refinar a pesquisa por “*Book Type*”. E que entre as opções disponíveis encontramos: “*Beginning Readers, Board Books, Chapter Books, Coloring Books, Picture Books, Pop-Up & Lift-the-Flap...etc.*”. Ausente (ainda ausente) está o “*Book Type*”, “*With Augmented Reality*” (ou qualquer termo equivalente) o que, de certa forma, já indiciava aquilo que constatamos posteriormente.

Ainda assim, selecionámos na caixa de pesquisa “*Books*”, refinando-a depois com “*Children's Books*”, colocando seguidamente as palavras chave “*Augmented Reality*” (de que resulta esta [URL de pesquisa](#)<sup>44</sup>, em 9 de junho de 2017, Anexo I) obtendo-se o seguinte resultado: “91 results for Books: Children's Books: “*Augmented Reality*”. Um número muito baixo, o que nos levou a averiguar quais os campos que estavam a ser abrangidos na pesquisa à base de dados. Para além dos campos chave da descrição bibliográfica como o título, autor, coleção, etc., constatamos que a pesquisa abrangia também o campo conteúdo ou descrição sumária dos livros, proposta pelo editor ou pelo livreiro (Amazon). Nesta descrição sumária pudemos constatar que o termo “*Augmented Reality*” aparecia em quase todos os livros, o que permitiu atestar (com as devidas limitações) se o livro possuía a capacidade (ou não) de interação com RA. Sendo este um atributo diferenciador dos restantes livros, não faria sentido que acontecesse de outra forma, o marketing de vendas assim o aconselha. Este facto deu-nos maior confiança nos resultados obtidos. No entanto, numa consulta minuciosa (um a um) aos 91 livros devolvidos na pesquisa, constatou-se que nem todos pertenciam ao

---

<sup>43</sup> Com o objetivo de simplificar a designação dos livros para os quais foram desenvolvidas aplicações de Realidade Aumentada, “livros para crianças suscetíveis de serem utilizados com RA”, poderemos, a partir daqui, utilizar só a expressão “livros com RA”.

<sup>44</sup> [https://www.amazon.com/s/ref=nb\\_sb\\_noss\\_2?url=node%3D4&field-keywords=Augmented+Reality&rh=n%3A4%2Ck%3AAugmented+Reality](https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss_2?url=node%3D4&field-keywords=Augmented+Reality&rh=n%3A4%2Ck%3AAugmented+Reality) [9 de junho 2017]

grupo desejado no que se refere à RA e que só surgiram na lista porque o mecanismo de busca os associava pela existência de palavras do género “*immersive*”, “*video game*”, etc., na descrição do seu conteúdo. Não é certo se existirão outras razões, como por exemplo o erro humano nos critérios de classificação aplicado àqueles livros.

Da pesquisa, apresentamos, sumariamente, os resultados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4: *Results for Books: Children's Books: "Augmented Reality"*.

<b>Tipo de livros</b>	<b>Nº livros</b>
Livros devolvidos	91
Livros com RA	78
Títulos com RA	70

Continuando a pesquisa simplificada, pudemos constatar que o número de livros para crianças editados com possibilidade de usufruto de RA (78 livros) representa uma ínfima parte do gigantesco universo de livros disponíveis para crianças na Amazon. Seleccionando novamente na caixa de pesquisa “*Books*”, refinando-a depois com “*Children's Books*”, obtém-se o seguinte resultado: “2.942.344 results for Books : childrens books”.

Seguidamente fomos à procura da comparação dos livros com RA com outros livros para crianças, impressos, não convencionais, como os “*Pop-Up & Lift-the-Flap*”, que possuem características diferenciadoras em relação ao livro “normal” para crianças, com “funcionalidades” que, de certa forma, a tecnologia digital da RA vai imitar, como já referimos nos parágrafos anteriores. Aplicando os filtros disponíveis no separador lateral, “*Show results for*”; aplicando sequencialmente “*Book Type*” -> “*Pop-Up & Lift-the-Flap*”, a pesquisa devolveu-nos: “8.497 results for Books : Children's Books : Pop-Up & Lift-the-Flap” que continua a ser uma ínfima parte do gigantesco universo de livros disponíveis para crianças. Quadro 2.5.

Quadro 2.5: *Results for Books*

<b>Tipo de livros</b>	<b>Nº livros</b>
<i>Children's Books</i>	2.942.344
<i>Pop-Up &amp; Lift-the-Flap</i>	8.497
<i>Augmented Reality</i>	78

O que nos parece perfeitamente natural, pois a ideia de “aumentar” a interatividade, o conteúdo de um livro, especialmente no livro para crianças, nem sempre é possível, vantajoso ou até desejável. E também nem sempre é pacífico aplicar esses novos meios ao formato tradicional do livro para crianças, pois existe o receio de desvirtuar aquilo que é a sua essência artística, dimensional, tátil e afetiva, especialmente no livro ilustrado. Se tal pode acontecer com os “*Pop-Up & Lift-the-Flap*”, poderá também acontecer (até de modo agravado) para com a tecnologia de RA, que é muito recente, e na perspectiva de alguns mediadores e também de alguns editores, a introdução desta tecnologia digital pode conduzir ao afastamento daquilo que é a essência do livro para crianças.

A nossa experiência no terreno, especialmente no que se refere ao mundo editorial, revelou-nos isso mesmo<sup>45</sup>. Mas aqui poderá e deverá existir uma abordagem completamente distinta, afinal a RA não é evasiva naquilo que diz respeito à estrutura do livro tradicional base (texto + ilustração), contrariamente ao que acontece mesmo nos livros *Pop-Up & Lift-the-Flap* que são impressos com essa funcionalidade, obrigando a mudanças significativas na sua estrutura, associando-se, regra geral, também um custo mais elevado. Assim, a tecnologia de RA permite aumentar e oferecer interatividade (virtualmente) em relação ao seu conteúdo (mundo real), mas sem beliscar a sua estrutura e aquilo que o livro representa afetivamente para a criança, e também para o mediador da leitura. O ato de ler poderá ser em tudo semelhante ao de um livro tradicional (com eventuais adaptações, consoante as opções tomadas pelos autores e editores), tendencialmente não dependente do meio computacional, da tecnologia de RA.

---

<sup>45</sup> Tentamos promover o projeto “O homem da gaita” junto do editor do livro impresso, mas tal foi recusado, precisamente pelos motivos evocados. Depois, junto de outras editoras, para outros títulos, tivemos uma reação semelhante, isto em 2014 e 2015.

Será também importante salientar que ao livro impresso (mesmo numa edição antiga) existe sempre a possibilidade de associar a RA. Como nos dizem Mehmet Kesim & Yasin Ozarslan, “Esta tecnologia permite que em qualquer livro seja desenvolvida uma edição de Realidade Aumentada, mesmo após a sua publicação [...] tornando as páginas impressas em fontes dinâmicas de informação” (Kesim & Ozarslan 2012, p. 301). E esta será uma das principais virtudes da RA que levou muitos investigadores, e a nós próprios, a aplicarmos ao livro impresso. Em devido tempo iremos voltar a esta reflexão, que, afinal, será um dos pontos fulcrais desta investigação.

Atendo às razões tecnológicas evocadas nos parágrafos anteriores, a existência de 78 livros disponíveis com RA dentro de um universo de quase 3 milhões de livros para crianças parece-nos natural, pois estamos a falar de uma tecnologia muito recente, em contraste com a tecnologia da indústria tipográfica, fortemente enraizada no mundo editorial e na nossa Cultura. É, no entanto, expectável que o crescimento da oferta de livros para crianças com RA suba exponencialmente nos próximos anos. Se observarmos o Quadro 2.6, resultante da pesquisa efetuada, podemos constatar que a aplicação da RA só inicia em 2010 e com um único livro editado.

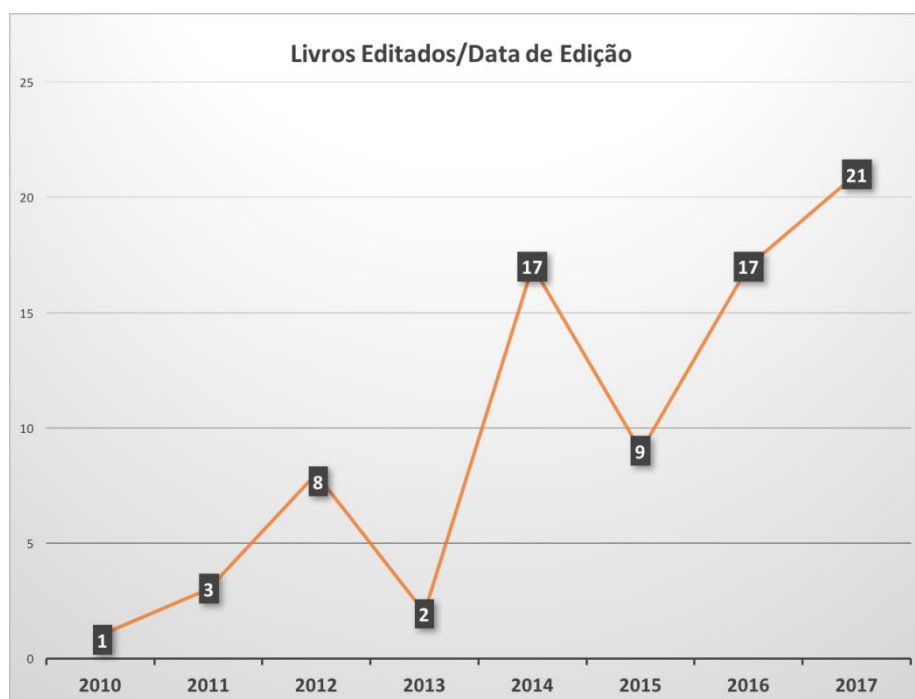
Quadro 2.6: *Results for Books: Children's Books: "Augmented Reality"*.

Ano	Nº livros
2010	1
2011	3
2012	8
2013	2
2014	17
2015	9
2016	17
2017	21

Nos anos seguintes, até 2013, o número de edições continuou a ser muito

reduzido. Em 2014 deu-se um aumento significativo que, no entanto, não se manteve em 2015, baixando para cerca de metade nesse ano. Em 2016 retomou os valores de 2014. Em 2017 temos o valor provisório de 21 livros; provisório tendo em consideração a data de pesquisa, que foi efetuada precisamente no meio do ano civil, em junho, sendo por isso expectável que até ao final de 2017 surjam novas edições. No entanto, constatamos que parte significativa desses livros (2017) estavam em pré-encomenda, tendo o mês de edição (lançamento) posterior ao mês que efetuamos a pesquisa. Por exemplo, alguns dos títulos da coleção “*Curious Pearl, Science Girl 4D*”<sup>46</sup> tinham anunciado agosto ou novembro como meses de edição, estando, à data da pesquisa, somente disponíveis em pré-encomenda. Apresentamos o Gráfico 2.1 para melhor percecionarmos a evolução do mercado editorial.

Gráfico 2.1: Universo da pesquisa “*Results for Books: Children’s Books: “Augmented Reality” na Amazon - Livros editados/Ano de Edição*”.



Apesar deste aumento em 2017, cerca de 5%, não é certo que esta

---

<sup>46</sup> Em: <https://www.amazon.co.uk/Curious-Pearl-Explains-States-Matter/dp/1474740502> [17 de julho de 2017]

tendência se mantenha para 2018 e para os anos seguintes, pois pode acontecer algo semelhante ao que aconteceu em 2014, mas estamos em querer que esse aumento edições de livros com RA se consolidará, até poderá aumentar significativamente, o que está em consonância com a nossa percepção sobre o aumento de dispositivos móveis onde é possível usufruir da RA (Steinicke, 2016, p. 31). É expectável que o mercado editorial de livros para crianças reaja, um pouco à semelhança do que aconteceu à edição do manual escolar, que depois de largos anos a investigar em contextos educativos de forma mais restrita, chegou agora em força e com sucesso. Os editores de livros para crianças poderão ver ali uma oportunidade de negócio e os autores/ilustradores uma nova forma de comunicar com os seus pequenos leitores. Afinal, uma coisa poderá levar à outra.

Feita esta simples análise quantitativa, seria agora interessante sabermos quais as subcategorias de livros para crianças é que fazem parte do resultado desta mesma pesquisa. Como já ficou claro nos capítulos anteriores, para esta investigação interessa-nos especialmente os livros de literatura infantil, tradicionais, impressos, e somente esses, pois ambos os artefactos recorrem a esse “mundo real”, palpável em todas as suas três dimensões.

Para concretizarmos esse objetivo recorreremos, uma vez mais, às ferramentas de pesquisa disponíveis na loja *online* da Amazon selecionando os filtros “*Children's Books*” - > “*Literature & Fiction*” tendo como palavras chave na caixa de pesquisa geral, “*Augmented Reality*”. A pesquisa devolveu-nos 7 livros. Destes 7 livros, constatamos que dois deles fazem parte da saga *Pokémon* e o outro não é um livro para crianças, nem sequer tem RA. Resta-nos, então, somente 4 livros de literatura infantil.

Interessava-nos também obtermos uma visão geral da distribuição pelas outras subcategorias de livros, baseando-nos na pesquisa base “*Children's Books: "Augmented Reality"*”. Objetivo que se revelou difícil de concretizar com os filtros disponíveis na loja *on-line* dado o espartilhamento dos “*Children's Books*” em muitas subcategorias (27). Depois, a classificação atribuída aos livros, individualmente é, ela própria, algo heterogénea, contendo uma grande diversidade de entradas, o que traz certas vantagens na pesquisa e recuperação no que toca ao cliente, mas dificulta a obtenção da visão mais geral que nos interessava. Por

fim, nem todos os livros têm uma classificação explícita atribuída (detalhes do produto). Assim sendo, decidimos correr o risco e nós próprios classificar os livros<sup>47</sup>, agrupando-os em 7 categorias, de que resultou o Quadro 2.7 (consultável no Anexo II). Deste Quadro 2.7 resultou a síntese dos dados obtidos que são mostrados no Quadro 2.8 e no Gráfico 2.2.

Quadro 2.7: Universo da pesquisa “*Results for Books: Children's Books: "Augmented Reality"*” dividida em 7 subcategorias.

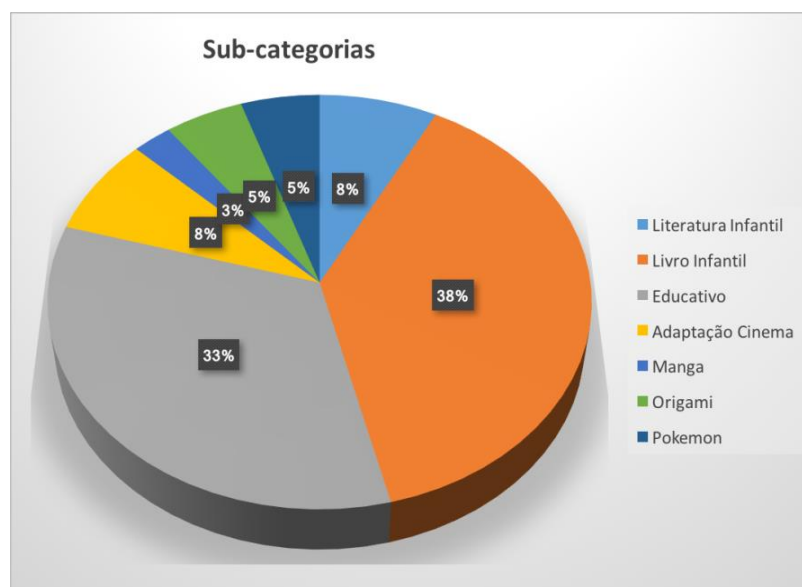
Sub-categorias	Nº livros
Literatura infantil	6
Livro infantil	30
Livro educativo	26
Livro datado do cinema (filme)	6
ivro de Manga	2
Livro origami (atividades)	4
Pokemon - ação	4
Total	78

---

<sup>47</sup> Estávamos conscientes que classificar os livros desta forma, sem o seu manuseio, apesar do cuidado na consulta da descrição do conteúdo e do confronto com a classificação atribuída pela Amazon, correm-se sempre alguns riscos nas opções tomadas. Ainda assim achamos interessante esta abordagem, que é a possível, entre hesitações, decidimos apresenta-la, reforçando a facto das limitações existentes. Será um trabalho futuro a realizar.



Gráfico 2.2: Universo da pesquisa “Results for Books: Children’s Books: “Augmented Reality”” dividida em 7 subcategorias.



Da análise aos dados destacam-se quantitativamente as subcategorias “Livro infantil” e “Livro educativo“. Os livros que classificamos como “Livro infantil” seriam os que apresentavam conteúdos/temáticas mais diversificadas, foi também onde corremos maiores riscos, ficando constituída uma subcategoria que podemos considerar bastante heterogénea, sendo por isso natural que existam um maior número de livros. Nela englobamos o livro associado a uma perspetiva mais lúdica, da descoberta de certos desenvolvimentos inesperados na narrativa..., etc., coisa que a RA se presta particularmente através do aumento da realidade plausível nas páginas impressas. No que se refere à subcategoria “Livro educativo“, já a poderemos considerar bastante mais homogénea, havendo uma proximidade “mais óbvia” entre todos os livros por nós classificados. Ao seu maior número poderemos associar, com alguma segurança, ao facto da tecnologia e objetivos (pedagógicos) serem muito semelhantes aos do manual escolar (como constatamos, foram que eles estiveram na génese da RA digital no livro), só que com conteúdos naturalmente adaptados ao universo “infantil”. Desde a simples aprendizagem dos números às cores; do corpo humano à astronomia, muitas são as possibilidades da RA oferecer informação adicional para melhor “ilustrar”, virtualmente, a realidade existente nas páginas do livro impresso e de forma particularmente eficaz no que toca de aliar o lúdico ao pedagógico (Kishimoto, 2008, p. 13).

Agora a subcategoria que nos interessa particularmente, a “Literatura infantil” e a Realidade Aumentada. Com alguma surpresa da nossa parte, esta subcategoria acaba por estar muito pouco representada, apenas com 6 livros, ainda assim com mais 2 livros que aquilo que a pesquisa na loja da Amazon efetuada com o filtro predefinido: “*Literature & Fiction*”, que nos devolve somente 4 livros.

Esta escassez de livros de literatura infantil com possibilidade de interação com RA poderá dever-se a múltiplos fatores, obviamente, mas parece-nos evidente que tanto autores como editores (talvez mais estes últimos) ainda não identificaram na RA proveitos que justificassem um investimento intelectual, artístico e financeiro nesta tecnologia digital<sup>48</sup>. Como leitores ou mediadores de livros de literatura infantil (que de uma forma ou doutra fomos ou somos todos nós), sentimos que o ato ler este género literário (ou subcategoria, seguindo a lógica organizativa da loja da Amazon), um bom livro de literatura infantil difere, e muito, daquilo que é o ato de ler as restantes subcategorias de livros para crianças. Como nos diz Bruno Bettlhein,

A esmagadora maioria da restante chamada “literatura infantil” tenta divertir ou informar, ou ambas as coisas. Mas a maior parte destes livros são tão frívolos de substância que muito pouco de significativo se aprende com eles. A aquisição de habilidades, incluindo a capacidade para a leitura, perde valor quando o que se aprende não acrescenta nada de importante à nossa vida.

(Bettlhein, 1991, p. 11)

Pelas razões repetidamente enunciadas nos subcapítulos anteriores, um livro de literatura infantil encerra, por si só, toda a magia, estética e poética que nos envolve facilmente no imaginário daquela história...e “imaginar é tão vital como respirar” (Veloso, 1994, p. 37). E esta sua capacidade de envolvimento que augura a qualidade e arte do seu texto literário, da sua iconografia, da sua ilustração, é que lhe confere e define o estatuto de “livro de literatura infantil”. Então, se assim é, para este género de livro será talvez desnecessário - e até absurdo - procurar oferecer algo mais que aquilo que ele, por si próprio, sabe, genialmente, oferecer aos seus pequenos leitores.

---

<sup>48</sup> Na verdade, fica por efetuar a pesquisa relativamente aos livros de literatura infantil (títulos de literatura infantil para sermos mais precisos) que foram alvo de uma abordagem “aumentativa” através de meios tecnológicos não digitais, como por exemplo os livros *Pop-Up & Lift-the-Flap*. Não será relevante no presente contexto, ficará para trabalho futuro.

Relembramos que a leitura, ela própria, é um ato fortemente interativo (Alarcão, 1995, p. 19), não necessita de outra tecnologia que não a tipográfica para assim acontecer, e isso acentua-se na razão direta do seu valor como texto literário e no caso da literatura infantil, também pelo valor da iconografia/ilustração. Assim sendo, justificar-se-á sobrepor à secular tecnologia analógica de impressão sobre papel, uma nova tecnologia digital que se pode tornar facilmente dissonante naquele ambiente de leitura tão especial? Oferecer algo à criança que a condicione ou retire o exercício prazeroso de ela própria (re)construir, através do seu complexo e maravilhoso sistema cognitivo ainda em desenvolvimento, o desenrolar da história da maneira que só a ela cabe imaginar e decidir? E talvez seja esta insuperável virtude da literatura, neste caso concreto da literatura infantil, que num universo de aproximadamente 3 milhões de livros na livraria da Amazon, hajam somente 6 títulos com possibilidade de interação com a Realidade Aumentada.

E nós estamos precisamente a utilizar a tecnologia da RA nesta investigação e ela, como já o anunciamos no início deste capítulo, teve um papel importantíssimo no desenvolvimento dos nossos artefactos e naquilo que foi um dos objetivos centrais: a criação de ambientes de leitura imersivos. Sem dúvida que concordamos que o livro de literatura infantil, por si só, dispensa a utilização de qualquer artefacto (analógico ou digital) para o seu pleno usufruto, tradicional.

Decorrente das múltiplas experiências que efetuamos na utilização de RA (em livros editados e em que nós próprios a preparamos), o seu manuseio inadequado (ou a sua preparação/adaptação para RA insipiente), poderá comprometer aquilo que é a sua essência literária e artística. Na verdade, o manuseio dos livros com RA que preparamos para as nossas instalações será feito de uma forma diferenciada da convencional, como veremos mais adiante.

Antes de lá chegarmos, será talvez de igual modo interessante saber qual é a penetração da RA no mercado editorial português no que se refere aos livros para crianças (afinal foram eles, os “portugueses” que nos acompanharam neste desafio) focando-nos especialmente na literatura infantil, tal como procedemos na Amazon.

#### 2.4.10. A Realidade Aumentada e o livro para crianças em Portugal

Para obter tal resultado procedemos de modo semelhante ao que fizemos a nível internacional: seleccionamos uma das maiores livrarias *on-line* em Portugal, a Wook, e nela efetuámos uma pesquisa simplificada. Por razões óbvias, era nossa intenção aplicar os critérios (filtros) de pesquisa muito semelhantes aos que aplicamos na Amazon. Mas na Wook a forma de efetuar as pesquisas difere muito da Amazon, no que se refere à aplicação de filtros pré-definidos e à possível interpretação com os resultados obtidos. O método de pesquisa (“simplificado e intuitivo” na ótica da empresa, como tivemos oportunidade de esclarecer diretamente junto dos seus serviços) acaba por nos limitar na obtenção de resultados mais consistentes relativamente aos nossos objetivos. De forma genérica, limita-nos a perceção quantitativa nas categorias e subcategorias existentes. Conscientes desta limitação, executámos a pesquisa colocando na caixa de pesquisa as palavras chave “realidade aumentada”<sup>49</sup>. A pesquisa devolveu-nos: “32 RESULTADOS PARA "REALIDADE AUMENTADA". Rapidamente verificamos que cerca de metade dos livros devolvidos eram títulos e edições em língua espanhola. Isto aconteceu dada a semelhança entre os vocábulos em português e em espanhol: “Realidade Aumentada” e “*Realidad Aumentada*”. Seleccionamos então o filtro disponível para o idioma: “português”<sup>50</sup> e desta forma a pesquisa devolveu-nos: “14 RESULTADOS PARA "REALIDADE AUMENTADA". Curiosamente, dos 14 livros devolvidos, só um título não pertencia à categoria de “livros para crianças” o que parece indiciar que esta tecnologia foi aplicada quase exclusivamente aos livros para crianças em Portugal. Depois tentámos perceber qual o total de livros pertencente a este universo, tal como fizemos na Amazon, mas tal não nos pareceu ser possível.

Dada a escassez de livros devolvidos na Wook (o que para nós era expectável, se relativizarmos a dimensão desta livraria *on-line* com a dimensão e universalidade da Amazon), decidimos experimentarmo-nos numa outra livraria de

---

<sup>49</sup> URL da pesquisa em 12 de julho 2017: <https://www.wook.pt/pesquisa/realidade+aumentada>

<sup>50</sup> URL da pesquisa em 12 de julho 2017:

2017[https://www.wook.pt/pesquisa/realidade%20aumentada/idiomas\\_id/1/Portugu%C3%AAs/eyJ0ZW1hcyl6eyJpZCI6IjE5MjA4IiwibmFtZSI6Ij9fQ](https://www.wook.pt/pesquisa/realidade%20aumentada/idiomas_id/1/Portugu%C3%AAs/eyJ0ZW1hcyl6eyJpZCI6IjE5MjA4IiwibmFtZSI6Ij9fQ)

uma loja grande dimensão (*on-line* e “física”) em Portugal, a Fnac. Nesta, procurámos, novamente, aplicar critérios de pesquisa semelhantes de modo a obtermos resultados consistentes e comparáveis com os obtidos nas outras livrarias. Assim, na loja *on-line* da Fnac, exploramos as formas de efetuarmos a pesquisa e deparamo-nos com métodos mais tradicionais, muito próximos da Amazon, em que, na verdade, os conceitos de loja *on-line* são bastante semelhantes, ambas vendem múltiplos produtos, mas a Amazon com uma maior diversidade e universidade; em ambas os livros são um “produto” comum.

Ao selecionarmos “livros” na caixa de pesquisa e ao iniciarmos a escrita das palavras chave “Realidade Aumentada”, surgiu-nos um submenu com “Sugestões de palavras chaves” e entre as sugestões aparece-nos “Realidade Aumentada” o que nos configura que este será um filtro de pesquisa pré-definido, o que para nós é significativo: dentro das três lojas *on-line* (livrarias) esta foi a única em que foi reconhecida a existência dessa tecnologia, neste caso concreto, aplicada ao livro.

Já quanto ao resultado da pesquisa, não surgiu nada de novo e significativo, antes pelo contrário: “REALIDADE AUMENTADA (14)”<sup>51</sup> (catorze títulos). Sintetizando: o número de livros devolvidos foi muito idêntico ao da Wook e com títulos também muitíssimo semelhantes. Esta constatação não surpreende, afinal estamos a falar do mercado editorial português que, por si só, é reduzido. No caso da Fnac, já foi possível obter o número de “Livros infantis” disponíveis na loja: “LIVROS INFANTIS (7440)”<sup>52</sup>. O que é um número infinitamente (e naturalmente) mais reduzido que os cerca de 3 milhões da Amazon.

Novamente, da pesquisa “Realidade Aumentada”, só um título não pertencia à categoria de “livros infantis” e precisamente o mesmo título que surgiu na Wook Realidade Aumentada aplicada em Mobile Marketing. Houve um facto na pesquisa a estas duas editoras que nos preocupou: o livro *A Lebre e a Tartaruga* editado pela Gailivro em 2014, não foi recuperado. Nós sabíamos da sua existência, pois já tínhamos manipulado o livro e experimentado a sua RA, e por isso era expectável

---

<sup>51</sup> URL da pesquisa efetuada em 13 de julho de 2017:

<http://pesquisa.fnac.pt/SearchResult/ResultList.aspx?SCat=2%211&Search=realidade+aumentada&sft=1&sa=1>

<sup>52</sup> URL da pesquisa efetuada em 13 de julho de 2017:

<http://pesquisa.fnac.pt/SearchResult/ResultList.aspx?SCat=2%211&Search=livros+infantis&sft=1&sa=1>

que o mesmo aparecesse nos resultados da pesquisa, por mais, o livro com RA da mesma editora com o título *A Cigarra e a Formiga* foi listado nos resultados. Fizemos a pesquisa a nível individual pelo título do livro e lá surgiu ele em ambas editoras. Procuramos perceber a razão porque é que não nos era devolvido o livro conjuntamente com os restantes. Mas, em ambas as livrarias, não nos foi possível perceber a razão desta ocorrência anómala. Situação estranha que poderia questionar a validade desta pesquisa simplificada - apesar de estarmos conscientes do risco - mas nós temos a perceção real do mercado, manipulamos estes objetos tão especiais regularmente, estamos atentos ao que vai surgindo de novidade no mercado editorial (daí a deteção desta ocorrência). Assim sendo, não achamos que este fenómeno de “nulidade” fosse motivo suficiente para deixarmos de acreditar no trabalho desenvolvido e ainda a desenvolver. Posto isto, decidimos adicionar à lista mais este título. Por não ser muito extensa, 16 títulos, apresentamos no Quadro 2.8 o resultado global, sintetizado a pesquisa às duas lojas *on-line*, mais o título “oculto” na mesma. Escusamo-nos, assim, de apresentar em quadros distintos os resultados da pesquisa, dada a verossimilhança do seu conteúdo. Os dois títulos apresentados da Fnac são os únicos que diferem da pesquisa da Wook.

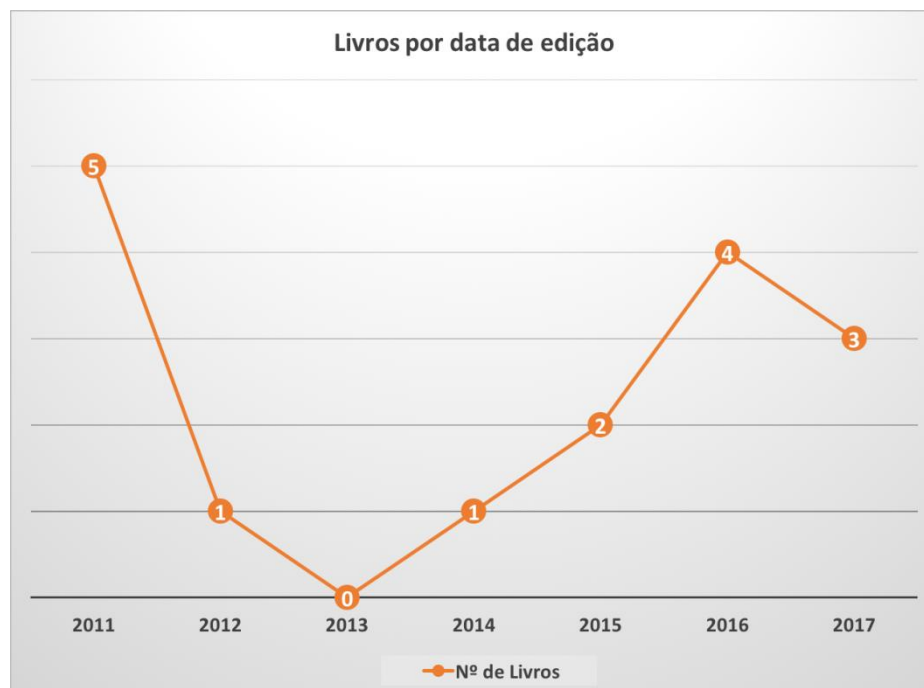
Quadro 2.8: Listagem síntese da pesquisa efetuada às lojas on-line Wook e Fnac aos livros que possibilitam a utilização de RA. Adicionamos o livro não devolvido na pesquisa geral. A sequência dos dados está de acordo com a ocorrida na pesquisa

Título	Autor	Editora	Ano
<b>WOOK</b>			
Alfa - Histórias de 5 minutos		Porto Editora	2017
Grandes Civilizações - Egito	Eva Bargalló	Edicare Editora	2017
A Cigarra e a Formiga	ARP	Edições Gailivro	2016
Grandes Civilizações - Roma	Eva Bargalló	Edicare Editora	2016
O Livro dos Feitiços		Dom Quixote	2012
O Nosso Planeta - Segredos da Terra	Eduardo Banqueri	Edicare Editora	2016
Piratas ao Ataque		Dom Quixote	2011
Realidade Aumentada [...] Mobile Marketing	Carlos A. Lopes	Edições Esgotadas	2017

My Little Pony - Tempestade em Ponyville		Goody	2016
Um Passeio com os Carros	Walt Disney	Dom Quixote	2011
A Magia das Fadas		Girassol Edições	2011
O nosso Planeta - No Espaço	Eva Bargalló	Edicare Editora	2017
Um Natal Mágico		Girassol Edições	2011
Dinossauros Vivos		Girassol Edições	2011
<b>FNAC</b>			
Panda – O Génio da Lâmpada		Goody	2015
iDinossauro		Goody	2015
<b>Fora da pesquisa da Wook e Fnac</b>			
A Lebre e a Tartaruga	ARP	Gailivro	2014

Faremos agora uma análise muito semelhante (da mesma forma simplificada) à que fizemos à Amazon. Vejamos então as datas de edição e número de livros editados (Gráfico 2.3).

Gráfico 2.3: Livros editados por ano presentes nas livrarias on-line Wook e Fnac, entre 2011 e 2017 (julho).



As primeiras edições de livros com RA em Portugal ocorreram em 2011 com 5 títulos, divididos entre duas editoras. Depois, até 2016, nesse intervalo de 5 anos dão-se somente ao prelo - e à tecnologia para desenvolver as aplicações de RA - 8 títulos. Em 2017, até ao mês desta pesquisa (julho), estavam nas bancas 3 títulos, lançados entre fevereiro e março<sup>53</sup>, sendo por isso expectável que até ao final de 2017 aconteçam novas edições, isto considerando o calendário editorial análogo de 2016 em que foi nos últimos meses do ano que ocorreram 75% dos lançamentos.

Também da análise do Gráfico 2.3 verificamos que após a aposta na tecnologia de RA com 5 livros editados em 2011. Nos anos subsequentes pareceu-nos haver algum desinteresse por parte dessas mesmas editoras, talvez porque as vendas ficaram abaixo das expectativas – afinal, à data da pesquisa, esses livros ainda se encontravam disponíveis no mercado. No ano seguinte, em 2012, apenas uma dessas editoras lançou 1 livro. Em 2013 nenhum livro foi lançado e em 2014 apenas um, o tal livro “oculto” nas pesquisas. Só em 2016 houve o retomar

<sup>53</sup> Verificável na Quadro 2.9, onde se reúnem os dados gerais da pesquisa, que se encontra em Anexo II.



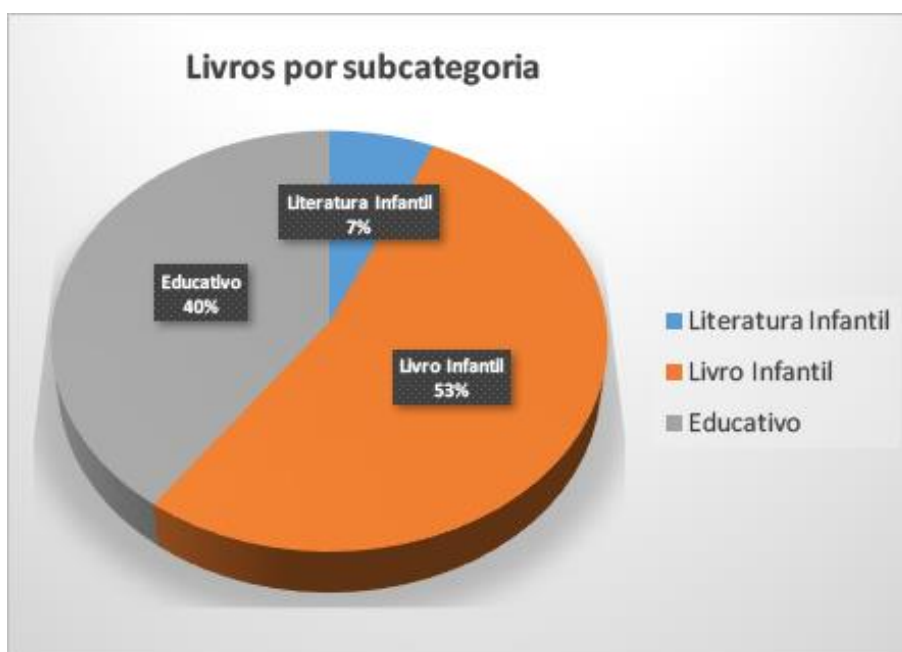
significativo da edição com RA, mas já com outras (novas) editoras.

Vejamos agora como estão distribuídos os livros para crianças com RA pelas diversas subcategorias (Quadro 2.9). Seguindo os mesmos critérios aplicados de classificação que criamos para a Amazon, que acabou por se resumir a três subcategorias no caso português, o achamos natural, porque se o universo de livros é substancialmente menor, a diversidade será, também, tendencialmente menor.

Quadro 2.9: Livros editados por subcategorias presentes nas livrarias *on-line* Wook e Fnac

Subcategorias	Nº Livros
Livros literatura infantil	2
Livros infantis	8
Livros educativos	6
Total	16

Gráfico 2.4: Percentagem de livros editados por subcategorias presentes nas livrarias *on-line* Wook e Fnac (Portugal).



Em termos de subcategorias, o “Livro infantil” predomina com 53%, Gráfico 2.4, seguido dos “Livro educativo” com 40%, os livros de “Literatura infantil” acabam por estar representados com apenas dois livros, embora, na verdade, foi até um

pouco forçado considerá-los como tal, mas as histórias, *A Lebre e a Tartaruga* e *A Cigarra e a Formiga*, são baseadas nos clássicos de La Fontaine e avaliando também a forma como está fixado o texto (um pouco exagerado na sua volumetria) e as ilustrações nas páginas do livro impresso, corremos o risco de os classificar como tal (Figura 2.53).

Figura 2.53: Criança a usufruir da RA com um tablet através do livro *A cigarra e a formiga*.



No cômputo geral, e dentro daquilo que é o nosso foco nesta investigação, poderemos concluir que em Portugal os livros *A Lebre e a Tartaruga* e *A Cigarra e a Formiga* editados pela Gailivro em 2014 e em 2016, serão os únicos livros de literatura infantil com os quais se poderá interagir através de Realidade Aumentada.

Nós experimentámo-los, efetuamos essa experiência e é, sem dúvida, uma forma de usufruir da leitura literatura infantil completamente distinta daquilo que nos habituamos durante todas as nossas vidas. Para a criança talvez não seja tão marcante essa nova forma de ler, poder-se-á até tornar-se “inclusiva”, pois da forma como tudo acontece vai-se aproximar esta nova forma de ler um livro impresso daquilo que ela está mais habituada a fazer nos seus tempos livres: jogar no *tablet* ou *smartphone*, os seus novos *baby-sitters touch*, como já tivemos oportunidade de referir anteriormente. Naquele momento, o ludismo surge associado ao ato de ler

e, simultaneamente, vai aumentar informação disponível no “mundo real”, imutável, da página impressa. Esta interação acaba por levar a criança a outras dimensões no ato de ler um livro de literatura infantil. O foco da criança no texto, na ilustração, na mensagem textual e iconográfica, a ideia de leitura silenciosa, recatada, de ler para si própria, em que tudo pode acontecer no seu imaginário fica como que condicionada ou perturbada por aquele aumento. Por um lado, pode-se perder parte da possibilidade de recriar, numa dimensão introspectiva, imagética, a história vinculada no livro de forma tradicional; por outro lado, com a RA oferece-se ou pode-se oferecer à criança o inesperado, o desejado, podendo-se criar nela uma afinidade ao livro, até inusitada, pois, como sabemos, o lúdico poderá potenciar o sentimento de pertença, de vinculação, à mensagem do livro, à apreensão da mensagem. Como já tivemos oportunidade de abordar em capítulo anterior, tal como na forma clássica de ler, tudo dependerá da experiência de vida da criança e da sua experiência como leitora, do ambiente de leitura no momento.

Uma coisa é evidente: a experiência de ler com a tecnologia de RA é seguramente diferente. No entanto, parece-nos desejável que os livros para crianças, especialmente os de literatura infantil que têm associados uma APP possibilitem o usufruto de RA, mantenham o seu formato e ofereçam os seus conteúdos com sempre o fizeram ao longo dos séculos, para que o seu usufruto, o ato de ler no modo tradicional, sem qualquer artefacto tecnológico, continue a ser único, que sejam verossimilhantes - em tudo - com o livro tradicional impresso. Esta será uma forma de podermos continuar a usufruir o melhor de dois mundos: o real e o aumentado. Atrevemo-nos a considerar que, editorialmente, esta seria uma forma de promover o próprio livro tradicional impresso com ou sem RA e impulsionar as vendas no setor, pressentindo o advir proporcionado pelos dispositivos móveis *touch*, os novos *baby sitters* digitais.

Em jeito de reflexão, depois desta pesquisa simplificada<sup>54</sup> em que

---

<sup>54</sup> Sem dúvida que seria importante perceber de modo mais aprofundado a forma com a Realidade Aumentada tem sido aplicada ao universo livro impresso, como o mundo editorial, autores e ilustradores...têm lidado com esta nova realidade (aumentada), quais os pontos fortes, quais os pontos fortes da tecnologia, tanto para os produtores como para os leitores, interatores. Tal desígnio foge aos objetivos desta investigação, ainda assim sentimos necessidade de o fazer de forma simplificada para assim podermos justificar e contextualizar as nossas opções, correndo os riscos inerentes ao fazê-lo de “forma simplificada”

procuramos perceber o qual o impacto ou penetração da Realidade Aumentada no panorama editorial do livro para crianças tanto a nível internacional como em Portugal, com especial incidência no livro de literatura infantil, pareceu-nos existirem três evidências:

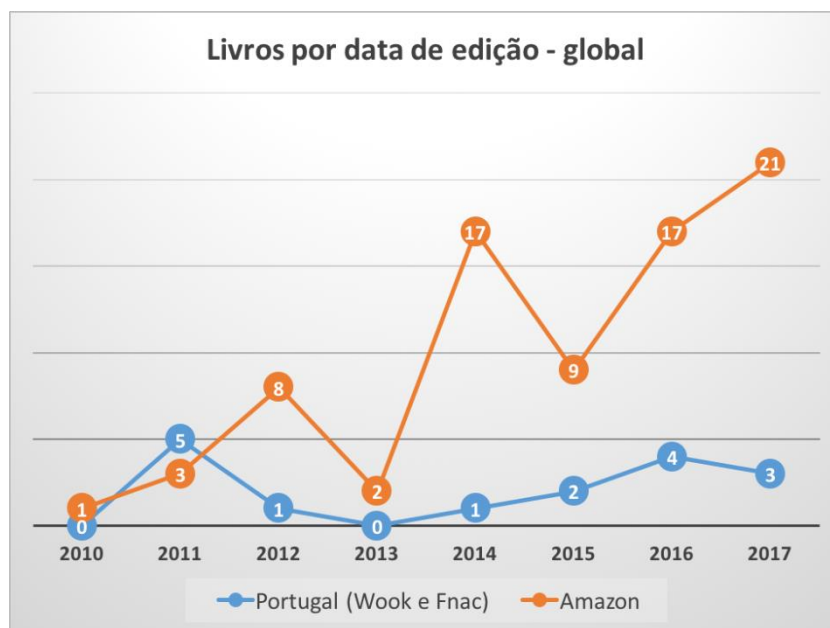
- A utilização desta tecnologia nos livros para crianças é um fenómeno editorial bastante recente.
- A sua aceitação adesão por parte do público (famílias, educadores e crianças), mesmo sendo novidade, não foi significativa (infere-se pelo baixo número de vendas / não reedição).
- A sua utilização nos livros de literatura infantil é apenas residual, tanto a nível internacional como em Portugal.

De facto, a pesquisa sugere-nos que RA surgiu no livro para crianças em 2010, como aposta editorial nesta tecnologia, nesse ano foi publicado um único título: *Dinosaurs Alive!*. Curiosamente, esse mesmo título *Dinossauros Vivos* foi publicado em Portugal no ano seguinte. Está esgotado em Portugal e na Amazon estão (estavam em julho de 2017) disponíveis unicamente dois exemplares novos, com o preço de 458 dólares cada. Pela valorização adquirida, inferimos que este será mesmo um dos primeiros livros publicados com RA. O ano de 2011 marca a grande aposta da RA em Portugal. Como podemos observar no Gráfico 2.5, a nossa pesquisa não evidencia que o mesmo tenha acontecido a nível internacional, o que nos causou alguma estranheza considerando que os títulos editados nesse ano em Portugal são traduções<sup>55</sup>. Nesse ano duas grandes editoras portuguesas editam 5 livros para crianças com RA, uma delas com grande tradição em “livros para crianças”. Este ciclo fecha-se em setembro de 2012 com a edição de um único título, *Livro dos Feitiços*. Na Amazon continua a registar-se um aumento de livros disponíveis com RA, quase triplicando em relação ao ano anterior.

---

<sup>55</sup> O que nos pode indiciar a necessidade de uma pesquisa mais aprofundada a nível internacional e não de forma simplificada como aquela que fizemos, somente na Amazon. Isto considerando que os títulos editados em Portugal são traduções, o sugere que foram editados noutros países.

Gráfico 2.5: Comparação do número de livros editados em Portugal e na Amazon.



Foi necessário esperar um ano para se voltarem a editar livros com RA em Portugal, acontecendo isso em setembro de 2014, pela mão de uma de uma outra grande editora nacional e já utilizando outros meios tecnológicos para usufruir de RA no livro impresso: as APP's para dispositivos móveis. Em 2015 surgem dois novos títulos pela mão de uma editora especializada (fora do meio editorial tradicional), também já disponibilizando a RA através de uma APP. As duas grandes editoras que em 2011 lançaram a RA em Portugal não voltaram a apostar na tecnologia e a maioria dos livros editados estão ainda disponíveis, somente um título esgotou. Estes dois factos levam-nos a supor que comercialmente a aposta ficou abaixo das expetativas. De referir que a tecnologia de RA utilizada nessas edições seminais da RA (na generalidade) nos livros para crianças condicionava (e ainda condiciona) o seu usufruto de uma forma mais espontânea, pois requeria o uso de um PC com *Webcam*, com todos os inconvenientes inerentes à obtenção de um ambiente de leitura prazeroso para a criança ou para o seu mediador.

Atualmente, tanto a nível internacional como a nível nacional – 2015 e 2016 - parece-nos existir uma tendência para a retoma das editoras na RA a que associamos à proliferação dos dispositivos móveis *touch* e à grande multiplicidade de APP's, com todos os atributos sonhados pelos “inventores” e investigadores ao longo de séculos para o meio, e para a tecnologia, da Realidade Aumentada:

qualidade, desempenho, mobilidade e versatilidade. O momento da escrita deste texto ainda não nos permite tirar ilações mais seguras, mas sentimos que estamos no limbo entre a aceitação incondicional, ou não, desta tecnologia no livro, tanto para crianças como, por exemplo, nos manuais escolares. Estamos convictos que o potencial é enorme graças à tecnologia atual, tendencialmente ubíqua e transparente. Tudo mudou nuns escassos 7 anos (2010-2017). As novas possibilidades de aplicabilidade da RA no livro para crianças são fascinantes, e este será o adjetivo mais adequado para qualificar o potencial que nos parece atualmente existir, especialmente se pensarmos que livro impresso poderá ser editado de modo “normal” e ser distribuído com ele uma APP de Realidade Aumentada, gratuita.

Fechando esta reflexão com os livros de literatura infantil, que são o foco da nossa investigação; é notório o pouco interesse que a Realidade Aumentada suscitou até à data junto dos editores (e supostamente também dos autores), como evidenciam os apenas 6 títulos editados no geral: quatro pesquisados na Amazon e 2 títulos em Portugal (segundo a nossa classificação). De realçar que as únicas duas edições portuguesas de literatura infantil com RA, a *Lebre e Tartaruga* e *A cigarra e a formiga*, não partiram de uma tradução de edições estrangeiras (*modus operandi* recorrente, especialmente nesta tipologia de livros) foi sim uma produção da ARP - *Augmented Reality Publisher*<sup>56</sup>, uma empresa portuguesa ligada ao Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto, pertencente ao grupo editorial Leya. Ou seja, o universo editorial português contribuiu com dois títulos para o conjunto, e talvez por serem em língua portuguesa não estão disponíveis na Amazon, situação que pode acontecer, naturalmente, em muitos outros países (línguas) o que pode indiciar um outro ponto fraco desta pesquisa simplificada.

Após esta breve apresentação da Realidade Aumentada é chegado o momento de olharmos para os dois artefactos desenvolvidos para esta investigação, em que, de forma bastante diferenciada, utilizamos a RA, com tecnologias distintas no que respeita aos outputs da informação gerada computacionalmente, no âmbito da média-arte digital, com a esperança de que os

---

<sup>56</sup> Em: <http://uptec.up.pt/empresa/arp-augmented-reality-publisher> [29 de julho de 2017]

seus “poderes mágicos”, conduzam os seus interatores, os leitores, à desejada imersão na leitura.

#### **2.4.11. A Realidade Aumentada e as instalações de média-arte digital**

Observando o Gráfico 2.5 constatamos que a edição de livros com RA teve o seu momento mais baixo em 2013, isto tanto a nível nacional como a nível internacional. Em 2014 assim continuou em Portugal. Foi precisamente neste período que nós iniciamos esta investigação, num primeiro momento, em 2013, com a Prazerosa em que procuramos desenvolver uma tecnologia própria para a deteção da página aberta no livro que estava a ser lido no colo da criança e o consequente despoletar da RA; depois, em 2014, desenvolvemos o artefacto “O homem da gaita” com a atual tecnologia de RA utilizada (hoje vulgarizada) nos dispositivos móveis. Em 2015, voltamos ao desenvolvimento da Prazerosa abandonando as pesquisas iniciais das interfaces para leitura das páginas, adotando a mesma tecnologia de RA utilizada no artefacto “O homem da gaita”.

##### **2.4.11.1. “O homem da gaita”**

Foi na transição de 2013 para 2014 que nós iniciamos o projeto/investigação “O homem da gaita” em que aplicamos a Realidade Aumentada ao livro de literatura infantil com o mesmo nome (Figura 2.54).



Figura 2.54: Paula Quinta a apresentar a *performance* “O Homem da Gaita”.



O projeto teve a sua génese na tentativa de criação de um ambiente leitura adequado (imersivo) para a *performance* que envolveu o livro de literatura infantil *O homem da gaita* e a contadora de histórias Paula Quinta, contadora residente da Biblioteca Municipal de Alpiarça. Percebemos, que apesar de ser um excelente livro de literatura infantil, dificilmente poderia ser apresentado nos nossos “Sábados a Contar”<sup>57</sup>, ou seja, num processo de mediação da leitura numa perspetiva coletiva. O recurso que imaginamos para contornar essa situação, foi o de utilizar a tecnologia de Realidade Aumentada. A nossa abordagem perante a RA foi, por isso, completamente distinta daquela que habitualmente os editores, e também autores e ilustradores, idealizam para a criança num livro de literatura infantil com RA: um ato de leitura individual e solitário. O que é perfeitamente legítimo que assim aconteça, pois, como já tivemos oportunidade de referir, nesta subcategoria de livros, pela sua natureza, a tecnologia da RA pouco poderá contribuir para na *realidade aumentar* o prazer da criança. No entanto, no processo de mediação

---

<sup>57</sup> Em: <http://alpiarca.pt/bma/index.php/servicos/projetos/sabados-a-contar> [15 de julho de 2017]



numa perspetiva coletiva o potencial da RA parece-nos enorme, como iremos procurar demonstrar no subcapítulo 3.1. em que abordaremos em detalhe o projeto. De forma simplificada, no início deste projeto utilizamos a plataforma de RA *Aurasma* na qual criamos uma APP (*Aurea*) para correr em dispositivos móveis, preferencialmente em *tablet's*, que depois foi utilizada pela contadora de histórias durante a apresentação da *performance* funcionando como interface entre ela, o livro e as crianças.

#### **2.4.11.2. “Prazerosa - cadeira de leitura interativa”**

À semelhança em “O homem da gaita”, o projeto da “Prazerosa” iniciou-se em 2013, na “época baixa” da RA em Portugal. Na verdade, no *esquiço* iniciático da instalação nem sequer estava previsto utilizar essa tecnologia, que depois acabou por se tornar o elemento mágico e essencial para todo seu processo interativo. Apesar de se utilizarem livros de literatura infantil e a Realidade Aumentada com uma abordagem muito semelhante à instalação “O homem da gaita”, no que diz respeito ao processo de leitura das páginas do livro impresso através do dispositivo móvel (*input*), até mesmo na plataforma de RA utilizada, já o processo interação com o leitor é completamente distinto do anterior. É, de certo modo, completamente inesperado e inovador, tanto no conceito como na tecnologia de *ouput* utilizada para *aumentar* a informação disponível ao interator (criança) em relação ao mundo real, neste caso representado pelo livro impresso de literatura infantil (ou outro) que é lido na cadeira, no colo da criança. Aqui a RA surge no ato de ler individual, solitário, a criança irá ser envolvida num ambiente imersivo interativo gerado por ela própria na manipulação do livro, e isso acontecerá de forma autónoma e coordenada com o seu próprio ato de ler como iremos ter oportunidade de constatar.

## **2.5. Espaços de leitura e as suas cadeiras**

### **2.5.1. Espaços de leitura públicos ou privados**

Num espaço público ou privado, a leitura será sempre um ato solitário. Entre o leitor e o livro estabelece-se um diálogo *sui generis*, entre a criatividade do autor e o imaginário do leitor, numa partilha de onde emergem emoções e saberes. Mas ler, o gosto pela leitura, não é algo inato. Como é do senso comum, por vezes basta uma experiência positiva no ato ler para que o bichinho da leitura nunca mais nos abandone. Essa experiência positiva depende muito do ambiente de leitura, e existem múltiplas variáveis que podem potenciar esse mesmo bom ambiente de leitura - ou condicioná-lo - na busca daquilo que é a sua essência: proporcionar ao leitor um momento de leitura prazeroso. Como também já referimos, esse encontro depende muito das opções tomadas *pelo* leitor ou das opções disponíveis *para* esse mesmo leitor, e aqui poderemos identificar dois ambientes de bem distintos: no espaço privado ou no espaço público.

No espaço privado, propício a uma “leitura íntima” (Mangel, 1998, p. 159) todas as opções pensadas e imaginadas pelo leitor, poderão ser tentadas; já no espaço público, as opções do leitor são bem mais limitadas, dependendo muito da oferta desses mesmos espaços, tendo ele, o leitor, de se adaptar ao meio, podendo, eventualmente, fazer pequenos ajustes. E estes dois espaços, privado ou público, podem existir num ambiente natural, no seio da natureza ou num ambiente artificial, moldado pelo homem.

### **2.5.2. As cadeiras de leitura**

No espaço privado, dentro do universo “mobiliário”, a cama e o ler deitado no seu leito, em que o efeito da gravidade sobre o corpo se torna uniforme, plana e repousante para todos os órgãos, será, eventualmente, a peça de mobiliário preferida para ler, especialmente numa leitura íntima (Figura 2.55).

Figura 2.55: “Um monge está sentado na cama a ler numa noite fria de inverno, nesta iluminura de um manuscrito do século XIII” (Manguel, 1998, p. 165).



Mas, António Manguel, “sabia que nem todos os livros eram próprios para ler na cama [...] tal como Collete<sup>58</sup> descobriu que certos livros [...] parecem exigir também exigir posições específicas para serem lidos...” (Manguel, 1998, p. 161) e aqui todos os espaços são possíveis para cumprir estas exigências, públicos ou privados, dependendo do fascínio de cada leitor. Ainda no espaço privado, além da cama que associamos ao mobiliário do quarto, existem outras opções de leitura na horizontal, ou próximo disso, como por exemplo as cadeiras de leitura ou os sofás que permitem que o corpo se distenda numa posição relaxada. As cadeiras de leitura, que são construídas com esse propósito explícito, tendem a proporcionar o conforto necessário para uma leitura que se prolongue ao longo do tempo, muitas vezes acima do par de horas; apresentam um *design* em que a postura do corpo se a próxima muito daquela que é obtida na cama, ou seja, distendida, na horizontal e é natural que assim aconteça pelas razões já anunciadas anteriormente.

Estes móveis encontram-se normalmente nas salas de estar, mas podem-

---

<sup>58</sup> Sidonie Gabrielle Colette (1873-1954)

se igualmente encontrar noutras divisões da casa, como no quarto, ao lado da cama (Figura 2.56).

Figura 2.56: Cama e cadeira de leitura, ambas como mobiliário de quarto.



Fonte: <http://loucospordecoracao.com/> [10 de agosto de 2017]

Já no espaço público, será a cadeira e todas as suas derivações, cadeirões, poltronas, sofás..., o móvel mais utilizado. E se esse espaço público se identificar como um espaço para a leitura, então essas mesmas cadeiras podem tomar o nome de “cadeiras de leitura”, embora muitas vezes se confundam com as cadeiras vulgares, de *design* e ergonomia duvidosa, desconfortáveis, situação que acontece com frequência, por exemplo, nas bibliotecas e nas salas de aula. E isso acontece recorrentemente pela dificuldade em encontrar o equilíbrio entre ergonomia, robustez, espaço ocupado e custo, resultando, na maioria dos casos, na “cadeira de leitura” possível: que seja suficientemente confortável, que resista ao uso intenso, que possam existir (caber) em número suficiente e que tenha um custo razoável. Mas independentemente das dificuldades em encontrar o desejado equilíbrio, a vontade de oferecer verdadeiras cadeiras de leitura nos espaços públicos existe, e não é coisa recente. A intenção será que os leitores se sintam atraídos pela sua utilização e as experimentem, que nelas se sentem e se sintam confortáveis no ato de ler. Entre outros exemplos, encontramos uma cadeira de leitura muito peculiar que surgiu no início do século XVIII nas bibliotecas em

Inglaterra, a *Cadeira de Galo*<sup>59</sup>. Possuía amplos braços que serviam de apoio ao leitor quando este sentava, de forma invertida, com o peito para as costas da cadeira e com o livro nas mãos. No topo, existia um suporte para o livro com a conveniente inclinação para a leitura (Figura 2.57).

Figura 2.57: Cadeira de galo, início do Século XVIII.



Fonte: <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/205082> [4 de agosto de 2017]

Outras procuram adaptar-se aos locais mais díspares, como por exemplo, na “*Leisure Zone*” existente no aeroporto de Frankfurt. Naquele aeroporto enorme, no meio de uma infinidade de ligações e bifurcações, aparece uma zona de leitura com o propósito de oferecer uma “estadia agradável” aos passageiros que se encontram em trânsito, através dum espaço especialmente concebido para proporcionar um ambiente de leitura “agradável” e que, inevitavelmente, dele fazem parte cadeiras de leitura que fazem jus a esse título (Figuras 2.58 e 2.59).

---

<sup>59</sup> Em: <https://www.britannica.com/topic/cockfighting-chair> [4 de agosto de 2017]

Figura 2.58: Umas das cadeiras de leitura na “Leisure Zone”, no Frankfurt Airport.

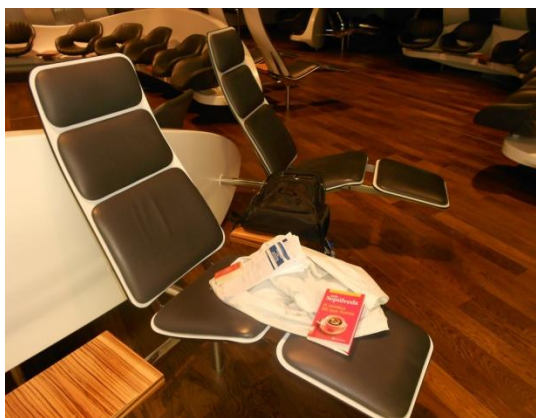


Figura 2.59: “Tornando a sua estadia agradável” - placa sinalética na entrada da sala.



Um outro exemplo vem da Biblioteca Municipal de Almodôvar com os seus “Nichos de Leitura”. Afastando-se do *design* convencional de uma cadeira, ou de uma cadeira de leitura, não sendo também uma cama, talvez por isso estes espaços originais (fabricados com recursos próprios da autarquia) tomaram o nome de “Nichos”. O seu objetivo é proporcionar aos jovens leitores um ambiente muito especial, intimista, onde podem ler, carregar o telemóvel, conversar, ou apenas conviver. Como nos disse a Bibliotecária, Sulina Guerreiro, *“apropriando-se daqueles espaços como se fossem a sua casa, passam tardes inteiras lá!”*, concluindo *“e têm sido um sucesso!”* (Figuras 2.60 e 2.61).

Figura 2.60: “Nichos de Leitura”, Biblioteca Municipal de Almodôvar.



Fonte: Figura gentilmente cedida por Sulina Guerreiro

Figura 2.61: “Nichos de Leitura”, Biblioteca Municipal de Almodôvar.



Fonte: Figura gentilmente cedida por Sulina Guerreiro

Mesmo para espaços exteriores, aparecem múltiplos exemplos de cadeiras



de leitura (Figuras 2.62 e 2.63).

Figura 2.62: Cadeira de leitura ao ar livre.



Fonte: <https://www.pinterest.pt>  
[20 de agosto de 2017]

Figura 2.63: Reading Chair.



Fonte: <http://www.arquiteturasustentavel.org/>  
[20 de agosto de 2017]

A existência de cadeiras de leitura - na verdadeira acepção da palavra - em espaços públicos fica algo condicionada. Normalmente, no que se refere ao *design*: tendem de ser mais apelativas e simultaneamente robustas; ao conforto: se revestidas, ser-lho-ão com materiais resistentes e duráveis; ao espaço ocupado: tendencialmente mais volumosas, especialmente as que proporcionam uma postura mais na horizontal, limitando o seu maior número no mesmo espaço e ao preço: tendencialmente mais elevado. Mas, ainda assim, quando existem, representam normalmente consideráveis melhorias em relação a uma vulgar cadeira, que se pretende que sejam de leitura, apesar de não serem, no mínimo, sedutoras para o ato de ler no seu assento. Em termos de mercado do mobiliário, as cadeiras de leitura adequadas a espaços coletivos e ao seu uso mais intensivo, parece-nos ser muito restrito, não só pela sua natural menor procura, mas também por razões de *design*; é muito comum que a um espaço emblemático de leitura se associem cadeiras de leitura com um *design* muito próprio, exclusivo (Figuras 2.64 e 2.65).

Figura 2.64: Cadeira de leitura na Biblioteca de Vennesla, Noruega.



Fonte: <http://www.archdaily.com/>  
[7 de agosto de 2017]

Figura 2.65: Cadeira de leitura na Biblioteca de Thionville, França.



Fonte: <https://www.pinterest.pt/>  
[10 de agosto de 2017]

Na generalidade, a indústria do mobiliário oferece-nos uma grande diversidade de cadeiras de leitura, todas com o objetivo comum de contribuir para a obtenção de ambiente de leitura reconfortante e agradável ao seu utilizador, ao leitor, e, consequente, proporcionar-lhe momentos de leitura prazerosos. Todas elas podem ser instaladas quer em espaços privados, quer em espaços públicos, nestes últimos com as condicionantes (de preservação e durabilidade) já enunciadas.

As cadeiras de leitura mais comuns parecem-nos ser as que, além do assento para o corpo, também existe um assento para os pés, em conjunto ou em separado (Figuras 2.66 e 2.67).



Figura 2.66: Cadeira de Leitura com assento de pés incorporado.



Fonte: <http://ripetta.info/modern-reading-chair/> [10 de Agosto de 2017]

Figura 2.67: Cadeira de Leitura com assento de pés em separado.



Fonte: <https://studiomobi.wordpress.com/2011/09/22/> [11 de agosto de 2017]

As mais sofisticadas recorrem a servomecanismos que possibilitam o ajuste total e contínuo de toda a estrutura, com possibilidade de memorizar várias configurações padrão, imaginamos, dentro da perspectiva de Collete, para se adequar a determinado livro ou género literário (Figura 2.68). O mesmo acontece no que diz respeito à iluminação, à luz de leitura.

Figura 2.68: Cadeira de leitura com possibilidade de ajuste com recurso a servomotores.



Fonte: <http://www.maleeqdecor.com/> [10 de Agosto de 2017]

Outro exemplo, como esta cadeira de leitura com um suporte para livro que permite fazer uma leitura do mesmo “de baixo para cima” estando o corpo numa posição muito reclinada e relaxada (Figura 2.69).

Figura 2.69: Cadeira de leitura com suporte para livro.



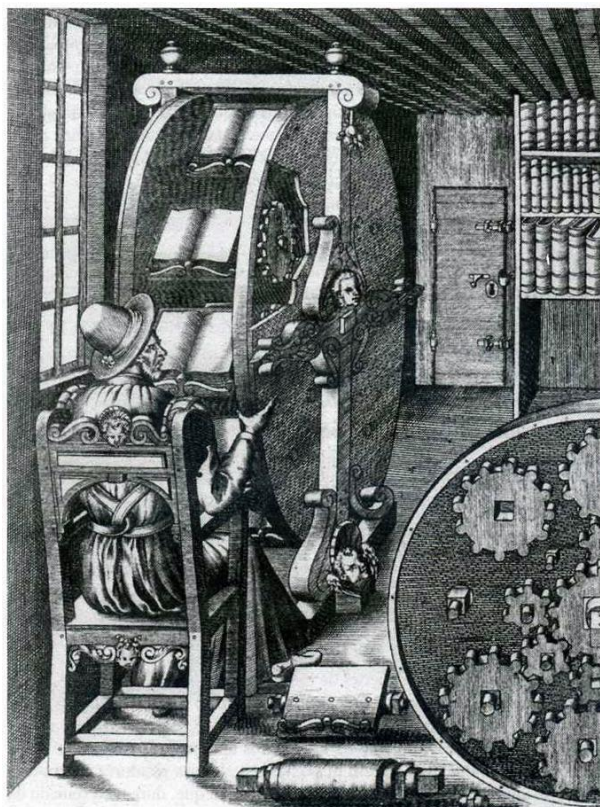
Fonte: <http://www.interiordecorado.com/> [10 de Agosto de 2017]

Mas ideia de procurar uma melhor forma de manusear o livro, mais confortável, mais prática ou mais rápida, vem de há muitos séculos atrás, por exemplo, em 1858, o engenheiro Agostino Ramelli publicou “*Le diverse et artificiose machine*”<sup>60</sup>, no meio de muitas “*artificiose machine*” lá estava uma máquina de leitura com a sua inevitável cadeira em que o leitor, sentado, ia consultando os livros rodavam à sua frente, na posição ideal de leitura (Figura 2.70). Na época, ainda não com um século decorrido após a “Revolução de Gutenberg”, talvez já se pressentisse que num futuro próximo o homem iria necessitar de desenvolver interfaces homem-máquina-livro - para o auxiliar na leitura e consequente recuperação da informação contida nos biliões de livros que ainda iriam ao prelo.

---

<sup>60</sup> Em: <https://www.royalcollection.org.uk/collection/1121460/le-diverse-et-artificiose-machine-del-capitano-agostino-ramelli> [10 de agosto de 2017]

Figura 2.70: Máquina de leitura no livro “Le diverse et artificiose machine”, 1588.



Fonte: <https://www.royalcollection.org.uk/> [14 de agosto de 2017]

Ao longo dos séculos muitas outras abordagens maquínicas, elétricas e eletrônicas aconteceram à volta do livro, da leitura e à forma como dele se pode obter a informação, tanto no que toca à recuperação da informação propriamente dito, como dos ambientes de leitura em que tal ação decorre. O momento de viragem mais significativo aconteceu com a digitalização e com a consequente mudança de suporte, como já referimos em capítulos anteriores. Assiste-se à transição de livro impresso para o livro eletrónico, que ganha a sua existência formal no *e-book*; “abundam as previsões de que os livros eletrónicos irão suplantam os livros tradicionais baseados em papel, mas muitas pessoas lamentam a perda do livro como artefacto cultural” (Back, Cohen, Gold, Harrison & Minneman, 2001, p. 1). A forma de ler esses livros eletrónicos e os locais onde o fazer também implicaram alterações em relação aos hábitos já consagrados em relação ao livro em papel e essas alterações, mesmo que subtis, influenciam os ambientes de leitura e isso também é um (novo) facto cultural.

Por exemplo, relativamente à peça de mobiliário cadeira/sofá/poltrona

também esta sofreu alterações, não tanto no *design* ou na ergonomia, mas mais pela necessidade de se adaptarem aos novos dispositivos móveis, não propriamente para a leitura de livros eletrônicos (mas também), sendo mais vocacionadas para visualização de vídeo e de outros conteúdos multimídia, daí tomarem da designação de “*Home Theater Chair*”.

Os dispositivos móveis - *tablets*, *smartphones* e também *notebooks* - pelas suas características técnicas têm limitações na reprodução sonora mais enérgica<sup>61</sup>, e o mesmo acontece relativamente à sua autonomia energética. Damos como exemplo dessa adaptabilidade a poltrona “*Home Theater*” (Figura 2.71) que possui amplificador de áudio e diversas colunas de som integradas, tomadas USB para carregamento de dispositivos móveis e conectividade *bluetooth* que permite comandar diversas funções através desses mesmos dispositivos.

Figura 2.71: Poltrona de leitura com colunas de som, tomadas USB e conexão *Bluetooth*.



Fonte: <http://www.homemeridian.com/pri/> [14 de agosto de 2017]

Como se disse, estas “*Home Theater Chair*” estão mais vocacionadas para a visualização de vídeos e conteúdos multimídia em dispositivos móveis, mas

---

<sup>61</sup> Os dispositivos móveis, onde se podem incluir os *notebook*, pela sua compacidade estão muito limitados na reprodução de um som mais alto e enérgico, especialmente nas baixas frequências, daí o uso frequente de auscultadores mas que causam algum desconforto com uso prolongado.



também, e quase naturalmente, se podem adotar como cadeiras de leitura “*Hi-Tech*”, afinal têm tudo o que as outras possuem no que diz respeito ao conforto e à ergonomia, tendo agora a possibilidade de aumentar os conteúdos presentes no livro eletrónico através de outras linguagens, por exemplo, e neste caso concreto, de linguagens áudio, oferecendo um maior impacto sonoro à narrativa de vídeo e áudio vindo quando surge essa possibilidade num *link* do hipertexto, de uma hiperligação, que é uma funcionalidade básica dos livros eletrónicos. Todas estas funcionalidades podem enquadrar-se dentro do conceito de Realidade Aumentada, conforme tivemos oportunidade de abordar. Um exemplo mais radical destas cadeiras com servomotores e eletrónica digital de controlo, onde se montam um ou vários *displays* de grandes dimensões, são os simuladores, maioritariamente associados às corridas de automóveis virtuais. Na Figura 2.72 temos o exemplo de um dos designados de “*Racing Simulator*”.

Figura 2.72: *Racing Simulator*.



Fonte: <http://www.eleetus.com/photos-and-features-motorsports> [15 de agosto de 1017]

Podemos encontrar a génese destes simuladores no *Sensorama* do inventor Morton Heilig que fez, em 1956, as primeiras experiências sensoriais imersivas.

São as Realidades, Virtual e Aumentada, sensores, atuadores, eletrónica digital e computação que permitem criar estas interfaces homem-máquina interativas e extremamente eficazes. E já não é só o sentido da visão e da audição, numa perspetiva de corpo estático, os responsáveis pela receção dos aumentos daquelas Realidades que se vão desenrolando frente aos nossos olhos, mas é todo o corpo, numa perspetiva de corpo dinâmico. É ele que sente os efeitos da gravidade e da inércia causada pelos movimentos imprimidos à cadeira (normalmente uma *bucket* de automóvel de competição<sup>62</sup>), através dos múltiplos servomotores ou servo-hidráulicos. As mudanças bruscas de posição da *bucket*, que acontecem de forma interativa, por exemplo num simulador “*Race*”, ao ritmo da dinâmica do carro na estrada (ou na pista) e ao estilo de condução do “piloto”, imprimem acelerações significativas a todos os órgãos do corpo, cérebro incluído, numa simultaneidade que se procura quase perfeita entre todos os sentidos do corpo humano envolvidos naquele momento da interação homem-máquina. O que vê e o que se ouve nos *displays* e no sistema de som, a narrativa multimédia em 3D ou 4D gerada em tempo real, que penetra nos sentidos da visão e da audição, vai ser também sentida no corpo do interator pelo efeito da gravidade sobre a massa de inércia do próprio corpo, quando se dá a mudança do estado de repouso para o estado de movimento, contribuindo essa aceleração para a criação da sensação de imersão. Os movimentos mais comuns nestes tipos de simuladores são os axiais, como o de inclinação lateral (esquerda-direita) e dos de inclinação (frente-trás). Os movimentos radiais, de rotação sobre o próprio eixo, com um ângulo significativo (maior que 30 graus) são pouco habituais, o que de certa forma é compreensível porque toda a ação se desenrola normalmente num caminho, numa estrada, numa pista, de “trás para a frente”. Uma maior amplitude dos movimentos radiais iria implicar custos adicionais, aos já elevadíssimos neste género de simuladores<sup>63</sup>.

Em síntese, tudo acontece de forma simultânea e coordenada com os *inputs* e *ouputs* sensoriais. Os *ouputs*, os atuadores, oferecem estímulos à visão, à audição e ao corpo - resultando na desejada sensação de imersão. Os interatores

---

<sup>62</sup> Em: <https://www.recaro-automotive.com/en/home.html> [15 de agosto de 2017]

<sup>63</sup> O custo estimado do simulador da Figura 2.72 é da ordem dos 32.000 Euros.

reagem a esses mesmos estímulos e a essa mesma imersão, acionando diversos dispositivos de *input* (sensores: volante, joystick, pedaleira, microfone...) que vão gerar um ciclo contínuo de ação-reação que se prolonga durante a narrativa fílmica e multimédia, do jogo, da ação. Ao nível do entretenimento, este tipo de simuladores tem uma clientela muito particular, focado nos mercados em que o nível socioeconómico é elevado; participação em eventos corporativos de alto perfil e apresentações “VIP” (Williams & Mascioni, 2014, p. 59) e exploração em casas de máquinas de jogo, que será, porventura, o seu maior mercado.

Chegados aqui, com esta breve descrição do estado da arte, chegou ao momento de descrever o processo que nos é mais querido e que envolveu totalmente num processo de pesquisa constante, que é, na verdade, uma pesquisa mais prática, de “encaixe” e experimentação, dentro do Processo Criativo em Arte Digital, suportada pelo nosso conhecimento teórico e conceptual que sustenta os objetivos desta investigação.





### 3. | Instalações de média-arte digital desenvolvidas

Neste capítulo iremos apresentar os artefactos/installações que desenvolvemos no âmbito desta investigação à volta da promoção da leitura em ambientes imersivos digitais, mas não só. Iremos também apresentar, embora que sumariamente, outra instalação na qual participamos durante o espaço temporal deste desafio académico: a “Arbor, escultura interativa, da Árvore das Letras à Árvore da Palavras” que, inevitavelmente, acabou por influenciar este nosso percurso como investigadores e artistas digitais.

As instalações “O homem da gaita” e “Prazerosa, cadeira de leitura interativa” merecerão especial detalhe no que se refere ao processo de criação e desenvolvimento, pois foram elas que estiveram no centro desta investigação. Foi através delas que conseguimos o desejado enlace entre os conceitos da promoção da leitura e as tecnologias e os conceitos a aplicar na construção dos artefactos, de modo que as instalações nos permitissem alcançar os objetivos preconizados nesta investigação.

#### 3.1. “O homem da gaita”

##### 3.1.1. Introdução

Apresentamos neste subcapítulo a instalação de média-arte digital que desenvolvemos para a *performance* “O Homem da Gaita” com a qual, explorando a modulação do ambiente de leitura através da interatividade e a virtualidade da Realidade Aumentada, pretendemos obter uma relação de mediação e envolvimento do contador de histórias com as crianças até aqui não experimentada no ato de contar um conto. Esta instalação tem por base o desenvolvimento de um artefacto, partindo-se da utilização de um dispositivo móvel *touch – smartphone* ou *tablet* – e da tecnologia de RA e dos conceitos vindos da NT.

Iniciamos este trabalho evidenciando a importância dos ambientes de leitura e a atual apreensão dos agentes envolvidos nos processos de mediação e

promoção da leitura devido ao impacto do universo digital. Neste contexto perscrutamos a aplicabilidade da RA e da NT nesses mesmos processos.

A criança, o adolescente, o adulto já leitor, que teve a felicidade de ser assediado pelo livro e pela leitura desde tenra idade, através de experiências imersivas de alto valor proporcionadas por um ambiente de leitura favorável, muitas vezes ocasional e irrepetível, encontraram algo muito especial, prazeroso, que acabou por marcar o seu projeto de leitor, ligando-os para sempre ao livro e ao prazer da leitura. Acontece que, atualmente, os ambientes tradicionais onde se desenvolviam as primeiras estratégias de promoção da leitura estão a ressentir-se devido ao forte impacto das tecnologias digitais e da forma diferenciada como nos é apresentada a informação, causando natural apreensão junto dos envolvidos nos processos de mediação e promoção da leitura. Quantas vezes nos sentimos impotentes perante o apelo, quase irrecusável, vindo dos múltiplos *gadgets* digitais que se encontram à disposição das nossas crianças? (Dias & Brito, 2016, p. 10) No lar, no seio da família é hoje bem mais provável encontrar alguns desses equipamentos do que um livro adequado ao seu escalão etário. E mesmo outros livros ou outros documentos impressos e quem deles usufrua, e com isso dê o seu exemplo como leitor aos mais novos.

Assim, o desafio a que nos propomos é aparentemente contraditório: utilizar as tecnologias digitais - a causa da referida apreensão - para a promoção da leitura junto dos mais novos. Pretendemos envolver esse público muito especial, criando um ambiente imersivo de leitura com o recurso a uma dessas tecnologias que os fascina: a Realidade Aumentada (RA) que as crianças utilizam nas múltiplas APP's nos seus dispositivos móveis. Mas, comumente, a RA é utilizada em modo *single*, mesmo utilizando-a com o livro impresso, ou seja: um livro, um dispositivo móvel e o utilizador. Neste nosso projeto, a RA e o livro vão ser sujeitos a um processo de mediação da leitura coletiva pelas mãos do contador de histórias e esta é uma novidade no contexto dos ambientes de leitura imersivos, por mais esta "invasão" digital no livro, contrariamente à digitalização, permite preservar toda a magia afetiva e sensorial, que só ele, no seu suporte tradicional, nos sabe oferecer.

Após esta introdução, seguidamente iremos abordar o papel do contador de

histórias, do livro tradicional impresso e do artefacto com RA na modulação do ambiente de leitura favorável no processo de mediação; depois falaremos da aplicabilidade da RA ao artefacto através de uma APP. Seguidamente, veremos como foram produzidos os conteúdos artísticos (imagens, animações e vídeos) que deram origem à narrativa que emerge do artefacto. Após os ensaios, abordaremos aplicabilidade prática do projeto no terreno, através da *performance* do contador de histórias utilizando o artefacto com RA. Por último, faremos a reflexão final sobre este projeto perspetivando a sua aplicabilidade na mediação e promoção da leitura junto do seu público-alvo e dos agentes envolvidos no processo.

### 3.1.2. O contador de histórias, o livro e a tecnologia

O acto de contar uma história é um acto mágico. Sabemo-lo. Trata-se de um saber de experiência feito, apoiada na memória da infância ou na situação de sermos capazes de contar uma história. O ritual que se exige, os silêncios que se ouvem, o cenário que os envolve, a forma do olhar, a expressividade das mãos são os elementos indispensáveis a essa vivência profundamente solitária que é contar/ouvir um conto [...] E esta atmosfera mágica indispensável toca profundamente os ouvintes...

(Veloso, 1984, p. 46)

É precisamente nesse ato mágico que nos queremos envolver, tendo como ponto de partida o livro de literatura infantil, juntando à *performance* – única! - de um contador de histórias, a Realidade Aumentada numa perspetiva de convergência mediática. A possibilidade de retirar deste suporte, até agora estático e silencioso perante a leitura, algo que alimente o imaginário criado à volta da narrativa, de uma forma surpreendente e inesperada, é um dos nossos objetivos. Mas isto sem beliscar a textura do livro impresso, o seu carácter tridimensional, a agradabilidade no seu manuseio, o seu cheiro e até o seu sabor. Sem também perder a sua ligação, secular e única com o leitor. E isto é algo fantástico, até aqui inalcançável, e que só a Realidade Aumentada parece poder proporcionar pelas mãos de um contador de histórias, que será o grande responsável pelo processo de mediação. Será ele, o contador, o artista, que terá de lidar com dois artefactos tecnologicamente muito díspares, mas que marcaram ambos os seus tempos no acesso à informação e ao lazer: o livro e o dispositivo móvel *touch*.

Foi também ele, o contador de histórias, que sentiu necessidade de algo mais do que a sua própria voz, de que o seu próprio corpo, do que a sua “linguagem mímica que completa o que se diz com as palavras” (Traça, 1992, p. 114), para mediar aquele livro fantástico de literatura infantil para o seu público muito especial.

Num processo que abordámos no subcapítulo 2.2.2 sobre a animação da leitura, havia que encontrar uma forma de melhor adequar aquele livro ao idealizado pelo contador de histórias para a sua *performance*. Neste caso o contador, mais propriamente, a contadora de histórias residente, da Biblioteca Municipal de Alpiarça, Ana Paula Quinta, considerava o livro excelente ao nível da mensagem, quer verbal quer visual, só que pecava por ser “muito curto” e seria difícil desenvolver uma *performance* para a atividade que a contadora tinha em mente: “Os Sábados a Contar”<sup>64</sup>. Nesta atividade de animação da leitura numa perspetiva coletiva, dirigida às famílias, a equipa de animação recorre, normalmente, a um único conto/história “para os pais e para os filhos” naquelas tardes muito especiais dedicadas às histórias e aos livros. É a partir do conto contado que depois se desenvolvem (ou não) outras iniciativas para as crianças e para as famílias que as acompanham

O livro de literatura infantil que a contadora tinha entre mãos era *O homem da Gaita* (2012) (Figura 3.1). A história desenvolve-se a partir de um poema de uma canção de José Afonso, que dá o título ao livro, e sobre essa poética Rui Lourenço ilustrou-o magnificamente.

---

<sup>64</sup> Em: <http://alpiarca.pt/bma/index.php/servicos/projetos/sabados-a-contar> [16 de setembro de 2017]

Figura 3.1: Capa do livro de literatura infantil O homem da gaita.



Fonte: *O homem da gaita* (Lourenço, 2012).

De livro na mão, a Paula decidiu ouvir a canção que lhe deu o título. Depois de a escutar, a contadora partilhou connosco a sua vontade “imaginária” de integrar a canção na história, melhor, no momento da sua mediação com as crianças, afinal o poema da canção é exatamente igual ao texto inscrito nas páginas do livro. Na ocasião encontrávamo-nos a realizar a Unidade Curricular de Realidade Virtual deste curso de doutoramento<sup>65</sup> e, uma vez mais, o enlace interdisciplinar das várias áreas do conhecimento conduziram-nos às soluções de problemas práticas, em contexto real, que de outra forma seriam inalcançáveis, dissemos: e porque não utilizar a Realidade Aumentada?

Explicámos à contadora de histórias as possibilidades da tecnologia de RA e ela ficou entusiasmada. E já não seria só a canção que iríamos utilizar, outras linguagens passaram a fazer parte das nossas ambições artísticas e tecnológicas. E a ideia não mais nos abandonou. Iniciámos de imediato a pesquisa.

Encontrámos como pontos fortes neste livro: o texto, a ilustração e a canção

---

<sup>65</sup> A frequência desta U.C. aconteceu por pedido nosso aos docentes, estávamos interessados na área e já tínhamos o limite de U.C. preenchido.

de José Afonso que se poderia associar à narrativa. Confirmava-se que o único ponto fraco daquele livro - isto para os objetivos da *performance* - era mesmo de poder tornar-se algo curto, isto considerando as técnicas tradicionais de mediação da leitura.

A obra foi analisada em conjunto, fomos desvendando, página a página, onde seria vantajoso e viável realizar aumentos sobre a realidade plasmada no livro, recorrendo à RA. Percebemos que tal não seria necessário em todas as páginas. Havia páginas que não faria sentido a RA entrar no palco da ação. Esses momentos seriam deixados ao sabor do talento da contadora, coisa que se poderia vir a revelar enriquecedora. A ideia seria que naquele ato de *conta*ção se juntasse o ato de contar a história de forma tradicional, ao ato de contar com recurso àquele artefacto de média-arte digital. Este carácter híbrido poderia dar um maior valor estético e poético àquele momento de mediação, contribuindo para a criação de um agradável ambiente de leitura imersivo e...inesperado; poderia tornar-se uma nuance muito importante e diferenciadora na forma como a RA tem sido oferecida às crianças através do livro para crianças, impresso.

Até à data, e de acordo que nossa pesquisa confirmou (subcapítulo 2.4 sobre a RA), a nível editorial, a aplicabilidade da Realidade Aumentada tendo como ponto de partida o livro para crianças, impresso, foram pensadas, maioritariamente, para uma leitura individualizada, leitor -> artefacto com RA -> livro ou, no máximo, com a presença de uma segunda pessoa (familiar ou educador) no ato. No caso desta investigação, a RA e o livro de literatura infantil será utilizado para um ato de mediação da leitura coletiva e pelas mãos de um contador de histórias, não por uma segunda pessoa qualquer, mas por um mediador muito especial, que saberá oferecer a Realidade Aumentada vinda daquele artefacto, que fica no intervalo visual do livro e da criança, como forma de evidenciar ou simplesmente de oferecer e fazer convergir os aumentos visuais e sonoros de acordo com as necessidades do momento, entrosando o contar tradicional, a sua própria oralidade, a sua própria expressão corporal, procurando a arte e a poética inerente ao ato de bem contar. Isto sem perder o foco no nosso objetivo principal que é a origem daquela história, ou seja, o livro impresso, para que os potenciais leitores se sintam atraídos pelo seu usufruto após a *performance* do contador de histórias, que peguem o livro pelas

suas próprias mãos, o folheiem, que se experimentem no ato de ler de usufruir daquele artefacto mágico secular.

E este será talvez um dos caminhos para o “algo mágico” anunciado no subcapítulo 2.2.2, Animação da leitura, algo oferecesse ao mediador a possibilidade de adequar todos os livros que ele sentisse como sendo “livros excelentes” para determinado público ou contexto temático. Que independentemente das suas características intrínsecas, se conseguisse obter um ambiente de leitura adequado com determinado livro.

### 3.1.3. A Realidade Aumentada e a Narrativa Transmídia

A Realidade Aumentada e a Narrativa Transmídia, como tivemos de oportunidade de abordar de forma pormenorizada, permitem-nos suportar conceptualmente a investigação e os trabalhos desenvolvidos neste artefacto. Assim, relembramos que Realidade Aumentada possibilita a sobreposição de informação virtual, processada digitalmente, sobre o mundo real que rodeia o interator, oferecendo-lhe, assim, um aumento sobre a realidade tangível, mas sem este perder as referências em relação ao ambiente físico, palpável, que o envolve (Azuma, 1977; Caudell & Mizell, 1992; Craig, 2012; Madden, 2011). Este “mundo real”, neste caso concreto, será o desenrolar da história vinda do livro *O homem da gaita*. O “real” acaba por ser o papel impresso que suporta a narrativa fixada no texto e nas ilustrações do livro. A “sobreposição de informação virtual, processada digitalmente” pode surgir de múltiplas linguagens<sup>66</sup>, sendo as mais comuns na RA as visuais (multimédia e fílmicas) e sonoras, que, como veremos mais adiante, são as que vamos recorrer para esta investigação. Em termos tecnológicos, no âmbito do presente projeto desenvolvemos uma aplicação com o *toolkit Aurasma*<sup>67</sup>, para Android e iOS, e uma outra com o *toolkit Vuforia*<sup>68</sup>, somente para iOS. Ambas permitem criar aplicações de Realidade Aumentada através do reconhecimento de

---

<sup>66</sup> Como exemplo de outras linguagens encontramos as *maquínicas* e as *lumínicas* presentes na Prazerosa, cadeira de leitura interativa.

<sup>67</sup> Em: <https://www.aurasma.com/> [20 de setembro de 2017]

<sup>68</sup> Em: <https://developer.vuforia.com/> [20 de setembro de 2017]

imagens, que neste projeto é fundamental, pois é através da imagem – ilustração/iconografia/fotografia – impressa nas páginas do livro, que se irá despoletar o aparecimento das linguagens fílmicas e sonoras nos dispositivos móveis.

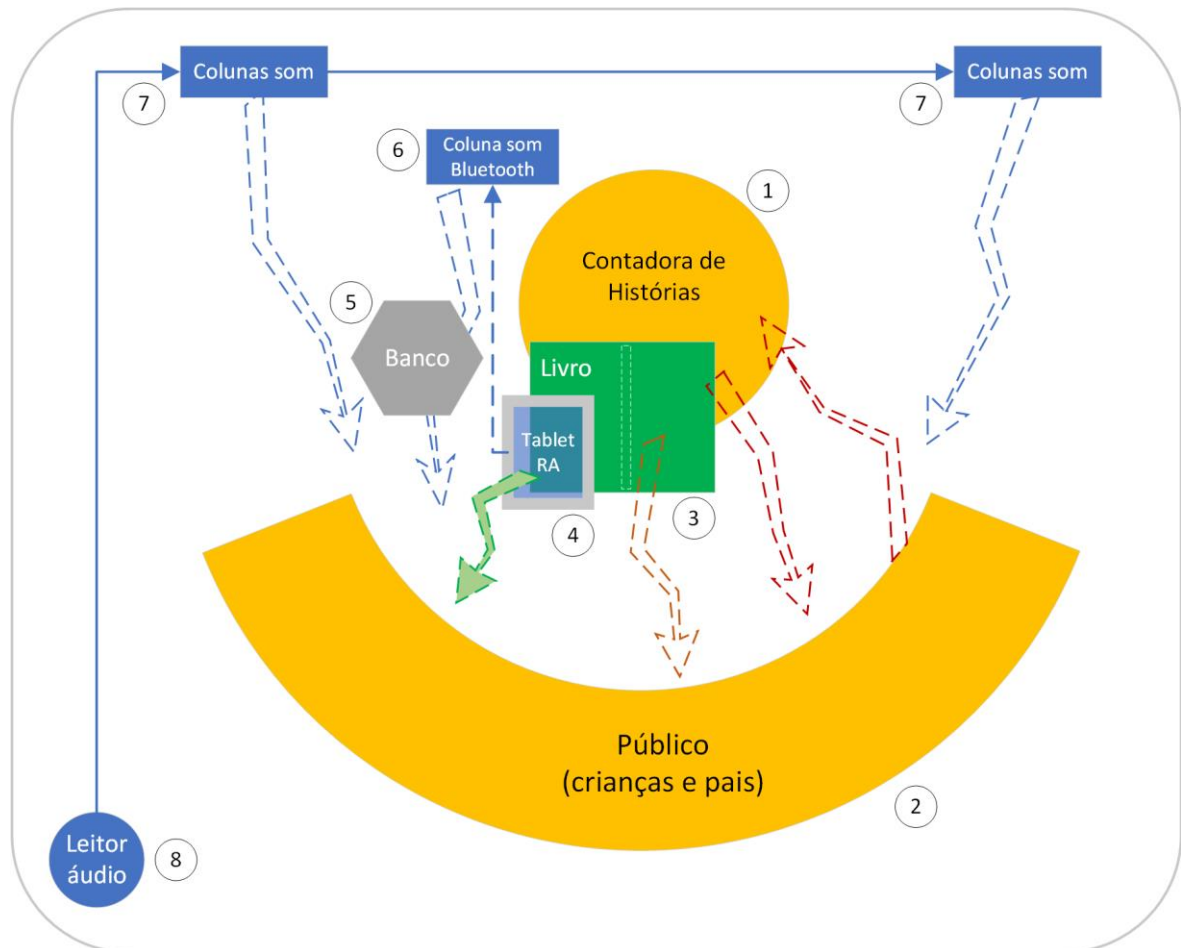
Relativamente à Narrativa Transmídia, sabemos que a *performance* artística do contador de histórias será coadjuvada com o artefacto com RA, permitindo que sobre o livro de literatura infantil, sobre a sua narrativa, página a página, além das linguagens tradicionais presentes (verbal e visual) e daquelas que emergem da sua *performance* (oral e gestual), convirjam outras linguagens (fílmicas e sonoras), outras narrativas, e tudo isto acontece sobre uma *perspetiva transmediática de convergência*. Como já o dissemos a Transmídia refere-se a um conjunto de escolhas sobre a melhor abordagem para contar uma história em particular a um público específico, num contexto específico, dependendo dos recursos especiais disponíveis (Jenkins, 2011).

Assim, o conceito da NT associado à tecnologia de RA, ou vice-versa, constituem-se num instrumento virtuoso ao permitir adicionar às linguagens presentes no livro impresso, (linguagem verbal e visual) as linguagens fílmicas (visuais e sonoras) de forma interativa e convergente com a narrativa. E como vamos implementar o conceito e a tecnologia recorrendo a dispositivo móvel *touch*? É o que veremos nas páginas seguintes.



### 3.1.4. Desenvolvimento do artefacto

Figura 3.2: Diagrama da instalação “O homem da Gaita”.



Na Figura 3.2 encontramos o diagrama espacial da instalação com os diversos artefactos e agentes envolvidos:

- 1 - Contadora de histórias
- 2 - Público, só crianças ou então estas na companhia dos pais.
- 3 - Livro de literatura infantil
- 4 - Tablet com a aplicação de Realidade Aumentada
- 5 - Banco onde a contadora repousa o *tablet* quando necessário
- 6 - Coluna com *Bluetooth* conectada ao *tablet*
- 7 - Colunas de som amplificadas de baixo débito
- 8 - Leitor de áudio (CD ou MP3)

Do diagrama destacamos a amarelo os agentes envolvidos: a contadora de histórias (a mediadora da leitura) e o público que assiste à *performance* – somente as crianças ou as mesmas acompanhadas pelos pais (2). O livro de literatura infantil (3) e o *tablet* com a aplicação com RA (4) são os elementos seguintes, sendo ambos manipulados pela contadora de histórias (1), resultando dessa interação a modulação do ambiente de leitura. Essa ação acontece através da RA, suportada pelas linguagens fílmicas emanadas pelo *tablet*, que inclui o registo de áudio; este provém, em primeira instância do dispositivo móvel, sendo amplificado pela coluna *Bluetooth* (6). O pequeno banco existente (5) serve de suporte para repouso do *tablet* nos momentos em que a contadora faz somente uso livro no processo de mediação. Finalmente, aparece o sistema de reprodução dos registos de áudio: um leitor de CD's (ou MP3) (8) e umas colunas desom de pouco débito (7). Este sistema é utilizado no final da componente da *performance* com RA. Nas seções seguintes iremos descrever com maior pormenor todos os artefactos e a ação dos agentes envolvidos.

#### **3.1.4.1. Produção de imagens, animação gráfica e vídeos.**

A produção dos conteúdos para ambas a plataformas, implicou a utilização de diversas aplicações para a manipulação de imagem, animação e produção de vídeo. Os produtos artísticos resultantes destas fases de produção permitiram gerar a desejada interatividade/virtualidade conseguida através da RA. Em termos práticos, esta fase do projeto acaba por ser exigente em recursos técnicos e humanos e é, inevitavelmente, decisiva em termos da estética e da narrativa que se quer vincular através de RA. As plataformas de RA, tanto em *Android* como em *iOS*, apenas irão gerir estes conteúdos, funcionando como um repositório interativo/virtual destes produtos artísticos, que ficarão alojados numa base de dados *on-line*, no caso do *Aurasma*. Numa segunda fase, na memória do próprio dispositivo móvel.

O início dos trabalhos práticos com o livro *O Homem da gaita* deu-se, como já o dissemos, com a seleção das páginas que deveriam ser trabalhadas. No livro

essas páginas foram assinaladas, no campo superior (esquerdo ou direito) com um pequeno autocolante com o ícone da APP *Aurasma* (Figura 3.3) para indicar, tanto para o mediador da leitura como para o utilizador individual no ato de usufruir do livro com a RA, que aquelas páginas permitem a interação.

Figura 3.3: Página assinalada com o ícone da APP *Aurasma*.



Depois, de livro na mão, o mediador, imaginando-se e experimentando-se como no ato de *contação* se encontrasse, dentro dos objetivos artísticos e pedagógicos que tinha em mente para o momento, página a página<sup>69</sup>, foi procurando os pontos chave na história em que a tecnologia de RA poderia contribuir dar o seu contributo. Logo na primeira página visualizamos um ninho de corujas no tronco de uma árvore: “seria excelente se pudéssemos aumentar esta realidade, tanto visualmente como sono plasticamente”. E assim foi feito, ofereceu-se aos pequenos *ouvdores* naquele momento mágico o movimento das corujas dentro do ninho e o seu piar, afinal, coitadas, tinham sido acordadas do seu

---

<sup>69</sup> Em “*O homem da gaita*” a ilustração, o painel desenhado por Rui Lourenço, ocupa duas páginas em simultâneo. Esta história lê-se de livro bem aberto, apesar de brochado.

descanso diurno pelo som mágico da gaita de um homem que por ali passava. Até ao final do livro, a contadora foi explorando a história e referenciando os pontos da narrativa onde fizesse sentido mais aumentos dos que sua própria oralidade e expressão corporal.

Feito o *esquiço*, iniciam-se as partes técnicas com a digitalização (a 300 dpi's) das páginas por nós selecionadas. Seguidamente havia que manipular as imagens num editor (nós utilizamos o *Adobe Photoshop*) de forma a otimizá-las para a função de *Triggers* na aplicação de Realidade Aumentada, neste caso, seria a procura da imagem mais real possível para que o *Trigger* no *Aurasma* ocorresse com facilidade no ato da *contação* (Figura 3.4).

Depois, dá-se início à decomposição da imagem. A primeira fase consiste em retirar todos os elementos da imagem do local onde vai ser introduzida a animação em *Flash*. Depois de retirados os elementos é necessário refazer essas zonas com as ferramentas de clonagem disponíveis no editor de imagem, procurando-se o melhor resultado possível. No caso concreto do livro *O homem da gaita* este trabalho de repor o fundo é bastante morosa, pois a ilustração é muito rica em elementos pictóricos e detalhe. No final obtém-se o palco livre desses elementos, palco esse onde irão ocorrer os aumentos da realidade com os elementos virtuais sobrepostos através da RA (Figura 3.5).

Figura 3.4: Imagem *Trigger* para a aplicação.



Figura 3.5: Imagem de fundo que servirá de palco à ação.



No momento seguinte, houve que seleccionar os elementos da imagem que considerámos relevantes para o desenvolvimento da narrativa. Esses elementos são, normalmente, os mesmos que foram retirados (recortados) anteriormente, aquando a criação da imagem de fundo. Os elementos recortados, por exemplo, o burro da Figura 3.64, são depois manipulados no editor de imagem, retirando-se toda a envolvência, tendo-se especial cuidado no recorte nesta operação. São depois observados quais os segmentos que deverão ou poderão ser animados considerando a narrativa da página onde está inserida. Esses segmentos são recortados (no caso do burro: o rabo, as orelhas, as pernas da frente e a língua) e gravados em ficheiros de imagem PNG (*Portable Network Graphics*). São eles que constituem os segmentos a que irão ser animados, normalmente partindo de um elemento central (por exemplo, o corpo do burro), utilizando a aplicação *Adobe Flash*<sup>70</sup>.

---

<sup>70</sup> No nosso caso utilizamos (ainda) o *Macromedia Flash*, que era a versão que dispunhamos licenciada.



Figura 3.6: Burro já recortado e retirado da ilustração de uma das páginas.



Figura 3.77: Burro com os elementos do seu corpo já separados e que irão ser animados.



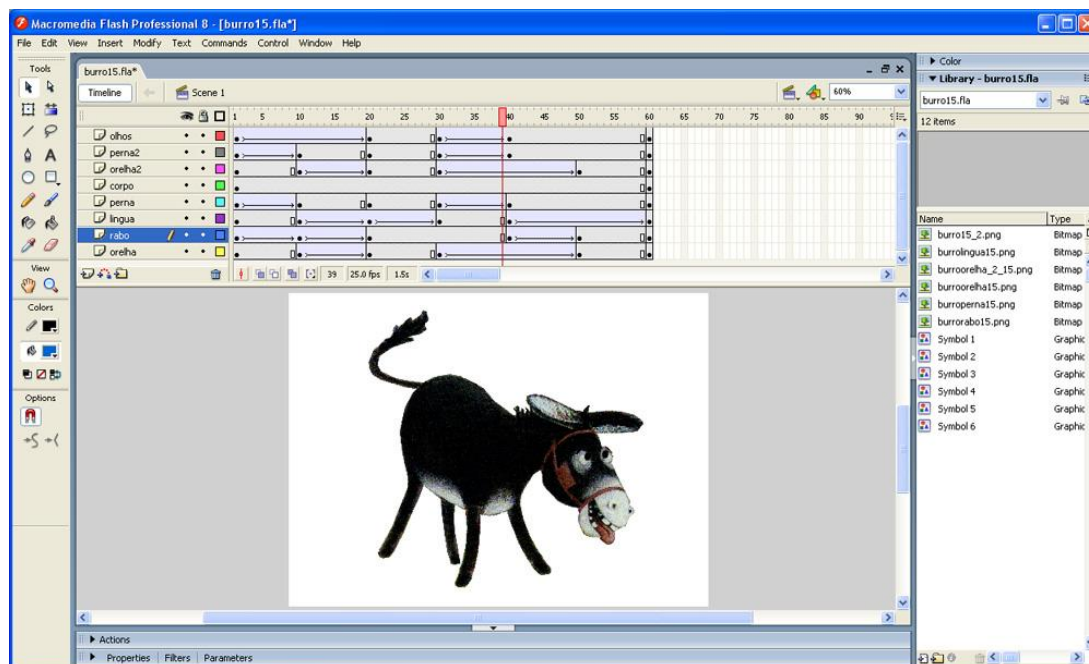
Estes segmentos de imagem são gravados no formato PNG. A escolha deste formato de ficheiro prendeu-se com uma característica importante para a futura animação em *Flash*: a possibilidade de transparência do fundo dos elementos e a excelente qualidade no recorte da imagem com o formato PNG (Miano, 1999, p. 212).

A fase mais complexa e morosa neste projeto, que consome grande parte dos recursos, surge precisamente com a criação das animações através das ferramentas de interpolação de movimento e de forma disponíveis no *Flash*.

Numa primeira fase são criadas animações por interpolação do movimento e também da forma, *layer a layer*, segmento a segmento. Por exemplo, o movimento das orelhas e do rabo do burro (Figura 3.7).

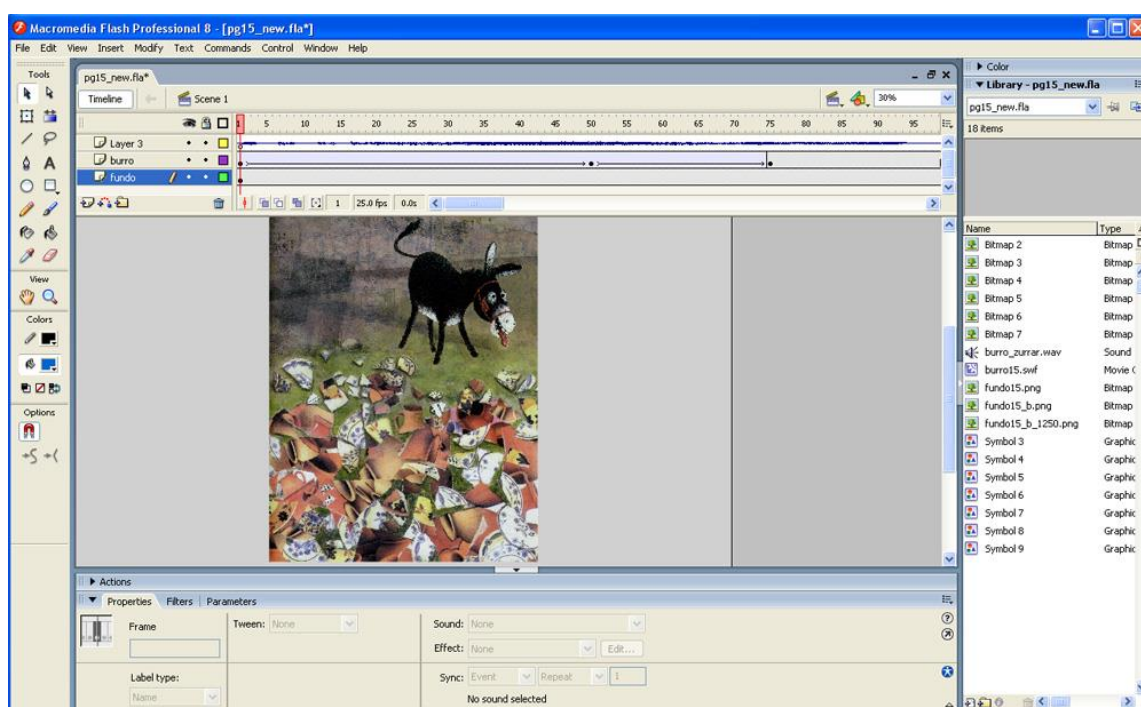
O ponto âncora desses movimentos, o seu ponto central, será o corpo do burro (anteriormente decepado dessas partes do corpo). Com a associação desses mesmos movimentos em múltiplas *layers* sobre a *timeline*, obtemos o filme com o movimento pretendido (Figura 3.8).

Figura 3.8: Animação das partes do corpo do burro no *Flash*. Cada *layer* contém uma dessas partes que vão ser sujeitas a determinado movimento e gerar o filme.



A associação desse mesmo filme (ou filmes, como aconteceu em outras páginas) em múltiplas *layers* sobre a *timeline*, é feita sobre a imagem de fundo da página. Se for necessário associar sons aos movimentos, junta-se uma *layer* com o registo de áudio conveniente. Feitas todas estas associações, obtém-se a animação pretendida, que será convertida num filme que depois é exportado no formato de vídeo adequado, (Figura 3.9).

Figura 3.9: *Timeline* com fundo, filme do burro e faixa de áudio.



Após este processo são feitas as correções finais ao nível das animações, do áudio e do “peso” do filme, procurando obter a melhor relação entre a qualidade e o tamanho do ficheiro final. É sempre importante que o filme resultante seja o mais “leve” possível, de modo que não surjam atrasos na reprodução do filme de *Overlay* após o *Trigger*. As maiores dificuldades sentidas na produção dos filmes de *Overlay* aconteceram ao nível do áudio. Após a exportação do filme em AVI (*Audio Video Interleave*), por vezes existia algum desfasamento entre o áudio e o vídeo, que se acentuava quando posteriormente se convertia o filme em MPEG-4, formato padrão do vídeo de *Overlay* no *Aurasma*.

### 3.1.4.2. Produção áudio, recolha e processamento de sons

Mas além dos conteúdos para o *Flash* que foram gerados com recurso a ferramentas digitais e à arte digital, houve conteúdos que tiveram de ser gerados com recurso a meios analógicas, mais concretamente a instrumentos musicais analógicos. A maioria dos sons utilizados, piar das corujas, zurrar do burro, etc., conseguimos obtê-los em bases de dados de sons *on-line*, mas havia um,

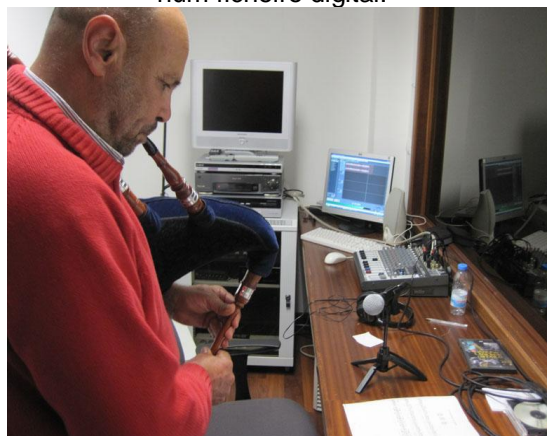


transversal a toda a narrativa, que não conseguimos obter: o som de uma gaita de foles, mas teria de ser um som fora do comum, mágico, que “se alguém a ouvia fosse gente ou bicho entrava na roda a dançar” (Lourenço, 2012). A pesquisa audiófila não nos conduziu a nenhum resultado satisfatório, decidimos, por isso, recorrer a um tocador de gaita de foles (amador) nosso amigo Armindo Leite. Fez-se o registo e gravou-se o mesmo num ficheiro de áudio (Figuras 3.10 e 3.11).

Figura 3.10: Armindo Leite a tocar gaita de foles, “O homem da gaita”.



Figura 3.11: Registo do áudio e gravação num ficheiro digital.



De igual modo outros sons tiveram de ser produzidos por nós, como por exemplo, o som da “louça a trotar” (*ibidem*), ou “partiu-se a faiança em cacos” (*ibidem*). Todos estes registos de áudio foram processados num editor de áudio digital, no nosso caso utilizamos o *software* “simples” e *free*, Audacity<sup>71</sup>.

### 3.1.4.3. Ferramentas para Realidade Aumentada

#### 3.1.4.3.1. Plataforma Aurasma

Dentro das múltiplas APP's de Realidade Aumentada (gratuitas) para dispositivos móveis e das ferramentas de desenvolvimento (*toolkits*) de *software* para a produção dessas mesmas APP's (Layar<sup>72</sup>, Vuforia<sup>73</sup>, etc.), selecionamos o Aurasma, agora propriedade da HP (*Hewlett-Packard Development Company*).

---

<sup>71</sup> Em: <https://www.audacityteam.org/> [20 de setembro de 2017]

<sup>72</sup> Em: <http://layar.com>, [20 de setembro de 2017]

<sup>73</sup> Em: <https://www.vuforia.com> [20 de setembro de 2017]

Permite criar aplicações de RA tanto para iOS, como para *Android*; pareceu-nos ser aquela que apresentava um melhor nível de *performance* nos dispositivos móveis; e as ferramentas de desenvolvimento pareceram-nos relativamente fáceis de manusear, com um bom suporte e, por ser propriedade da HP, era previsível que o desenvolvimento da plataforma e da APP para dispositivos móveis fosse uma constante, isto em 2014. E assim vem acontecendo, hoje tanto a APP como a plataforma “*Aurasma Studio*” sofreram profundas alterações, sendo ainda mais intuitiva, permitindo uma curva de aprendizagem bastante rápida a quem se pretende iniciar no mundo da Realidade Aumentada. Este aspeto era importante para nós, pois tínhamos a intenção de dar formação a educadores e animadores da leitura, especialmente a estes, mas também a todos os mediadores, mesmo no seio das famílias, que estivessem interessados a produzirem os seus próprios artefactos com RA tendo como ponto de partida o livro infantil.

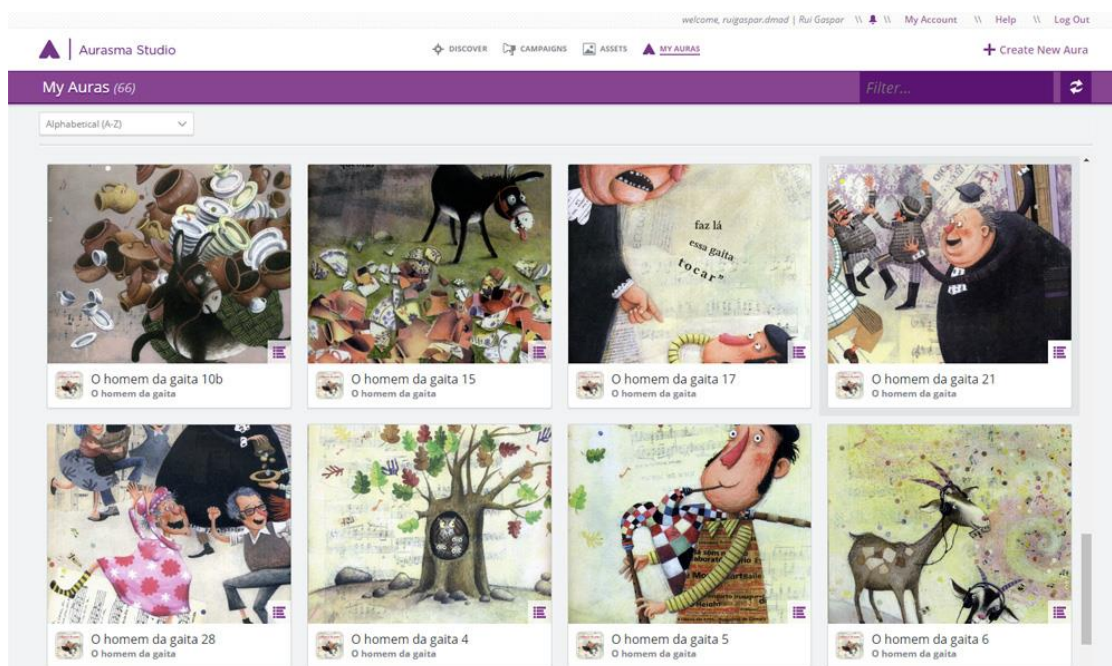
Relativamente ao nosso trabalho na plataforma “*Aurasma Studio*”<sup>74</sup>, numa primeira fase e dentro da lógica de investigação, fizemos a pesquisa bibliográfica sobre este *toolkit* de desenvolvimento de *software* para RA. Depois, iniciamos a exploração das ferramentas disponíveis para melhor nos inteirarmos do processo de produção dos conteúdos<sup>75</sup>. Colocamos de parte as ferramentas disponíveis referentes à georeferenciação. Percebemos que para a produção da RA para o livro “O homem da gaita” teríamos de seguir a lógica de uma *Aura* por cada página (duas páginas quando abertas nas mãos do mediador), dentro das que seleccionamos. A *Aura* é o repositório dos conteúdos fílmicos que produzimos para cada página, um livro terá assim tantas *Auras* quanto o número de páginas em que pretendemos oferecer aumentos de realidade aos interatores (Figura 3.12)

---

<sup>74</sup> À data da escrita deste texto, 20 setembro de 2017.

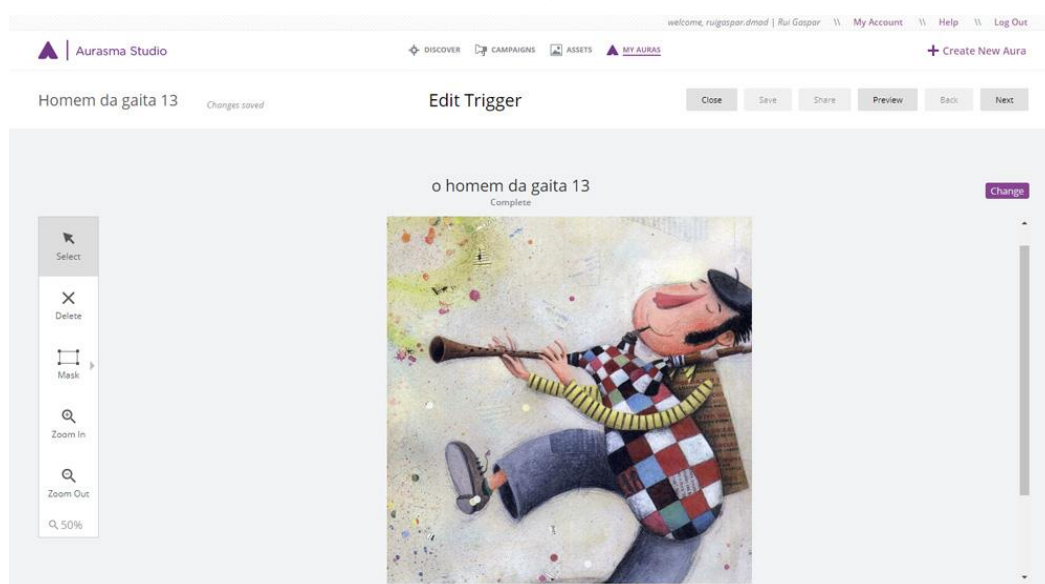
<sup>75</sup> Em 2014 era tudo muito diferente no que refere ao processo ou sequência de produção, mais no *layout* da plataforma e na forma como todos os conteúdos se articulam, hoje muito mais intuitiva.

Figura 3.12: Uma parte do conjunto de Auras utilizadas em “O homem da gaita”.



Ao nível da *Aura*, o seu conteúdo é formado por dois elementos chave: a imagem *Trigger* e o filme de *Overlay*. A primeira, será uma imagem de referência, tanto quanto possível, verossímil em relação à imagem captada pela câmara de vídeo do dispositivo móvel. É a chamada imagem *Trigger* que, como o nome indica, é ela que vai fazer que o processo de RA “dispare” (Figura 3.13).

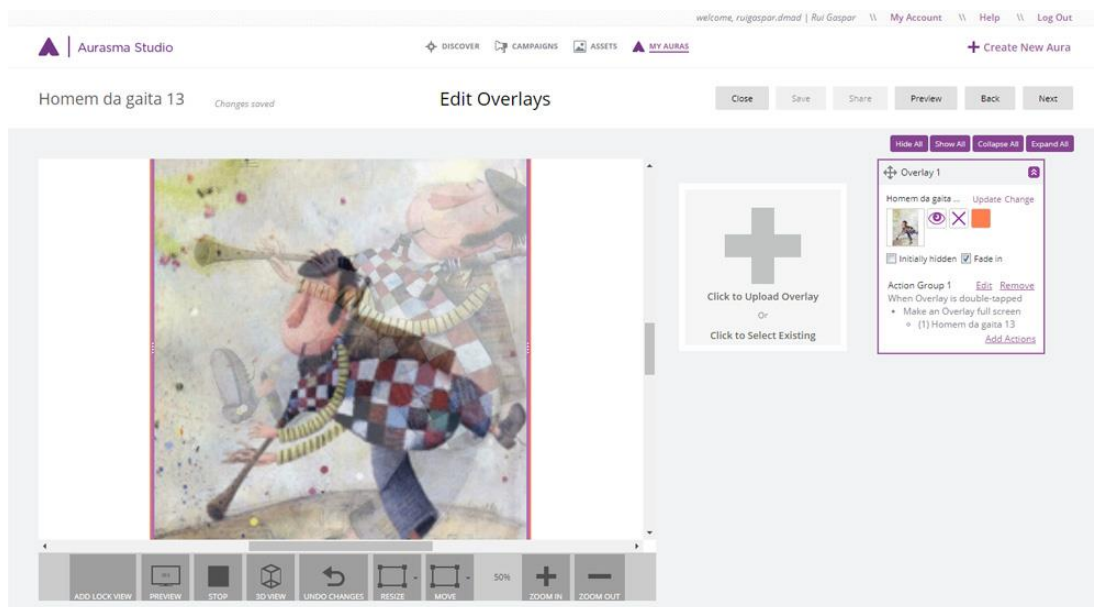
Figura 3.13: Aurasma, edição da imagem *Trigger*.



A imagem captada do mundo real (livro) pela câmara de vídeo é comparada às imagens *Trigger* existentes na base de dados do *Aurasma* e, quando o algoritmo de reconhecimento conclui que ambas têm características comuns, dá-se o disparo. Por isso, a imagem *Trigger* poderá não ser a melhor imagem resultante de uma digitalização, será sim a imagem que for captada com maior fidelidade em relação ao contexto real que se pretende aumentar. Daí a vantagem de se utilizar o próprio dispositivo móvel para a captação das imagens *Trigger*, com um enquadramento de imagem em tudo semelhante àquele que pretende posteriormente utilizar na APP. Nós não o fizemos dessa forma, recorremos à digitalização com um *scanner* de mesa, essa possibilidade ficará para trabalho futuro. Na verdade, ainda assim, não encontramos dificuldades com o *Trigger* advindas desse facto.

Ainda no que se refere à *Aura*, o segundo elemento chave é o filme que irá surgir no *display* do dispositivo móvel após o *Trigger* ocorrer. Esse filme, no *Aurasma*, toma a designação de *Overlay* e, tal como o nome indicia, será esse filme que se irá sobrepor no *display* à imagem do mundo real captada pela câmara de vídeo do *tablet* ou *smartphone* (Figura 3.14).

Figura 3.14: *Aurasma*, edição dos *Overlays*.



Dá-se assim a Realidade Aumentada, em que, através de *Overlay*, oferece

ao interator um aumento de informação em relação àquele mundo real plasmado nas páginas do livro impresso. As linguagens fílmicas (imagem e som) resultantes dos aumentos dos conteúdos do livro (estáticos) surgem, assim, de forma interativa pelas mãos da contadora de histórias que, por sua vez, no ato de mediação do livro numa perspetiva coletiva, faz chegar o resultado desse aumento da realidade ao seu público alvo, as crianças.

Estes conteúdos ficam disponíveis na plataforma *on-line* do *Aurasma*<sup>76</sup>. Para aceder aos seus conteúdos mais facilmente, criamos uma página impressa com um conjunto de instruções, (Anexo III).

#### **3.1.4.3.2. SDK Vuforia**

O Professor Mauro Figueiredo<sup>77</sup>, que acompanhou e apoiou este projeto desde a sua génese, desenvolveu uma aplicação em iOS a partir do *SDK Vuforia*. Este *SDK (Software Development Kit) Vuforia* será mais completo e sofisticado que o *Aurasma*, fornecendo interfaces de programação de aplicativos (API's) em C ++, Java, *Objective-C ++*. Tal como o *Aurasma*, permite o desenvolvimento de aplicações tanto para *iOS* como para *Android*, e também *UWP (Universal Windows Platform*<sup>78</sup>), tem para isso SDK's específicos. O *Vuforia* tem versões pagas, a versão gratuita pareceu-nos um pouco limitada, inferior à do *Aurasma*, especialmente no que respeita ao conceito “*wizard*”, facilitadora no processo de desenvolvimento. No entanto, este *toolkit* pareceu-nos mais adequado para uma eventual edição comercial deste projeto. Os conteúdos fílmicos utilizados nesta aplicação em *Vuforia* são os mesmos que os produzidos para o *Aurasma*. O nível de interação é em tudo semelhante entre plataformas, sendo a diferença mais evidente - e que nos parece vantajosa - é que no *Vuforia* não aparece no *display* dos dispositivos móveis o “indicativo” de *scan* (tipo estrela pulsante no *Aurasma*) da RA, que apesar de não ser “perturbadora”, seria no entanto dispensável (Figura 3.15) no momento da contação.

---

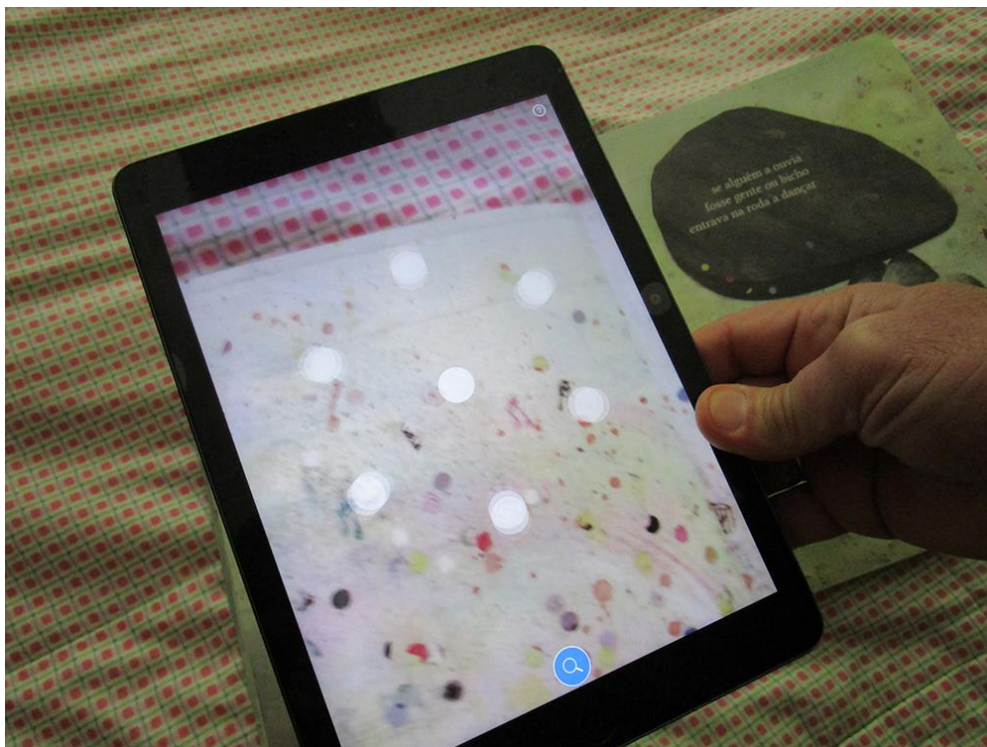
<sup>76</sup> Em: <http://aurasma.com> [20 de setembro de 2017]

<sup>77</sup> Docente da Universidade do Algarve, um dos responsáveis pela U.C. de Realidade Virtual deste curso de doutoramento, a qual frequentamos em regime extracurricular.

<sup>78</sup> Em: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/uwp/index> [20 de setembro de 2017]



Figura 3.15: *Aurasma* em *scan* (bolas brancas em movimento) do mundo real a aumentar.



Esta aplicação não está disponível *on-line*, no entanto, disponibilizamos um pequeno vídeo explicativo com a APP instalada num iPad<sup>79</sup>.

### 3.1.5. Ensaios, meditação, reverberação e retroação

Numa abordagem e num ciclo de trabalho que é comumente aplicado na arte digital o qual foi descrito pormenorizadamente no subcapítulo 1.3, procedemos aos ensaios do artefacto que, pela sua natureza material e conceptual, não se reduz a si próprio no processo de mediação/interação com o seu público alvo e isso tornou-se ainda mais evidente, precisamente, nesta fase do processo de desenvolvimento. Seria até mais assertivo designarmos o resultado de todo este trabalho de desenvolvimento não à volta do “artefacto”, mas sim da “instalação” de média-arte digital “O homem da gaita”.

---

<sup>79</sup> Vídeo explicativo da APP “O homem da gaita” em iOS em: [http://extremosweb.net/homem\\_gaita/o\\_homem\\_gaita\\_iOS.mp4](http://extremosweb.net/homem_gaita/o_homem_gaita_iOS.mp4), [23 de setembro de 2017]

Antes de mais, será importante esclarecer o papel do artefacto e do mediador neste processo de mediação da leitura numa perspetiva coletiva. A interface homem-máquina, o dispositivo móvel nas mãos do mediador da leitura, do contador de histórias, assume um papel de 2º nível em relação ao seu destinatário que é a criança que usufrui daquele ambiente de leitura muito especial. Num momento de leitura individual, essa mesma interface e essa mesma tecnologia de RA, pode assumir um papel de 1º nível em relação ao seu destinatário, quando é a própria criança, ao manipular o dispositivo móvel sobre a página do livro, que recebe, através do *display* e dos altifalantes, o aumento da realidade. Ela própria cria e modula a interação com o livro impresso. Na Figura 3.16 podemos ver uma criança a usufruir da RA do “O homem da gaita” a um 1º nível.

Figura 3.16: A criança usufrui da RA do “O homem da gaita” a um 1º nível.

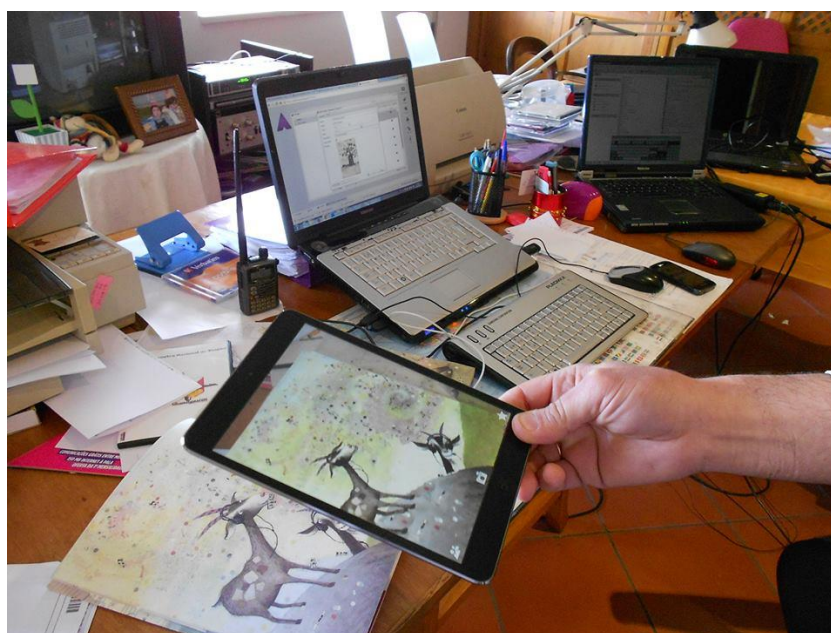


É assim evidente que o mediador da leitura, do contador de histórias, assume um papel decisivo na criação do ambiente de leitura nesta investigação, ele é que vai determinar a profundidade da interação que pretende retirar do dispositivo móvel em relação ao livro e ao seu público: o realçar de um pormenor da ilustração fazendo *zoom* da mesma através da aproximação da câmara de vídeo; o prolongar de um som (por exemplo, o da gaita de foles) em certo momento

da interação,...são nuances artísticas que se tornam exequíveis com a tecnologia interativa da Realidade Aumentada. Estará nas mãos do mediador retirar todo o potencial da interatividade do dispositivo móvel, que é afinal o produto daquilo que ele próprio criou aquando do desenvolvimento dos conteúdos fílmicos que vão surgir nos momentos da *contação*, contribuindo, de forma decisiva, para toda a imagética que ele idealizou oferecer à criança, dando-lhe a possibilidade, assim, de criar um ambiente de leitura imersivo muito peculiar.

Procurando explorar todas estas potencialidades no seu limite, no decorrer dos primeiros ensaios (Figura 3.17) percebemos de imediato que o volume de som emanado pelo *tablet* era insuficiente para os nossos objetivos, isto numa perspetiva coletiva de mediação da leitura.

Figura 3.17: Primeiros testes com “O homem da gaita.”



A qualidade de som era também sofrível, ficando-se pelo registo médio, perdendo-se toda a restante dinâmica, especialmente nos sons graves. Outro aspeto sensível, seria a direccionalidade do som, que ficaria muito dependente do posicionamento do dispositivo móvel em relação ao público *ouvidor* da história. A solução encontrada foi a utilização de coluna de som externa, conectada através de *Bluetooth* ao dispositivo móvel, não perturbando assim a liberdade de movimentos. Utilizamos uma coluna com boa qualidade sonora (gentilmente



cedida), mas de pequenas dimensões. Este artefacto deveria ficar junto à contadora de histórias, de forma dissimulada, de modo a conferir maior surpresa durante a *performance* aos nossos pequenos ouvidores: afinal tal som não poderia provir daquele *tablet*.

Voltámos aos ensaios, o uso do *tablet* na posição de *contação* ideal, de livro de frente para o público e a procura da posição ideal para fazer despoletar o *Trigger*, requeria treino. Mas, sucessivamente, ensaio após ensaio, e após o “vai de folia, vai de folia, que há sete anos que não me mexia” (Lourenço, 2012) e do “Vitória, vitória e acabou-se a história”, sentia-se como que um vazio...talvez resultado do impacto que aquela nova forma de mediar causava. Pela sua experiência de contadora, pela nossa experiência como *ouvidores*, parecia-nos faltar algo. Havia que amenizar a saída daquele momento mágico, intenso, imersivo. A solução passou por contar novamente a história, mas agora folheando o livro ao ritmo da própria canção de José Afonso. Esta estratégia teve um triplo efeito: em primeiro lugar amenizou, de facto, a transição do momento interativo anterior, dando alguma continuidade ao ritmo de *contação* anterior, mas já sem o artefacto; em segundo lugar revelou ao público que aquela magnífica história, o seu texto, afinal era mesmo a letra de uma canção de José Afonso<sup>80</sup>, por último, permitiu introduzir o momento seguinte e final da *performance*. Esse momento final seria o de convidar o público, pais e crianças, a cantar, elas próprias a canção de “O homem da gaita”. A Paula daria o mote e ajudava o público, mas quem realmente cantaria seriam as crianças, acompanhadas pelos pais, especialmente aqueles que ainda não teriam competências na leitura. Pensávamos assim resolver, com a arte tradicional e secular do canto, esta questão, e mais uma vez, entrosando as artes tradicionais com a média-arte digital.

Havia agora de encontrar a música, somente a música da canção. Iniciamos a pesquisa mas, como era expectável, a pesquisa só nos devolveu a canção com música e voz. O caminho possível seria sermos nós próprios a produzir essa música. Pedimos a colaboração da Associação José Afonso para obtermos a

---

<sup>80</sup> Essa constatação acontece de facto, apesar de no início a Paula Quinta anunciar que “Rui lourenço é o ilustrador e que a história é baseada numa canção de José Afonso com o nome do livro “O homem da gaita”.

partitura da música, mas sem sucesso. À semelhança do som da gaita de foles, contactamos o nosso amigo António Flausino para tocar no seu acordeón a música da canção “O homem da gaita”, que amavelmente se disponibilizou para o fazer. Procedemos à gravação (Figuras 3.18 e 3.19).

Figura 3.18: Gravação da música de acordeón do “O homem da gaita”.



Figura 3.19: Gravação da música de acordeón do “O homem da gaita”.



Para que o público, pais e filhos, pudessem acompanhar a bela música de acordeón, elaborámos um pequeno panfleto com a letra da música: “Havia na terra / um homem que tinha / uma gaita bem de pasmar [...] vai de folia / vai de folia / que há sete anos / me não mexia”, que pretendíamos distribuir no momento (Figura 3.20).

Figura 3.20: Pequeno panfleto com letra da música do "O homem da gaita".

## O Homem Da Gaita - José Afonso

Havia na terra  
Um homem que tinha  
Uma gaita bem de pasmar  
Se alguém a ouvia  
Fosse gente ou bicho  
Entrava na roda a dançar

Um dia passava  
Um sujeito e ao lado  
Um burro com louça a trotar  
O dono e o burro  
Ouvindo a tocata  
Puseram-se logo a bailar

Partiu-se a faiança  
Em cacos c'o a dança  
E o pobre pedia a gritar  
Ao homem da gaita  
Que acabasse a fita  
Mas nada ficou por quebrar

O Juiz de fora  
Chamado na hora  
"Só tenho que te condenar  
Mas quero uma prova  
Se é crime ou se é trova  
Faz lá essa gaita tocar"

O homem da louça  
Sentado na sala  
Levanta-se e põe-se a saltar  
Enquanto a rabeca  
Não se incomodava  
A sua cadeira era o par

Pulava o jurista  
De quico na crista  
Ninguém se atrevia A parar  
E a mãe entrevada  
Que estava deitada  
Levanta-se E põe-se a bailar

Vá de folia vá de folia, Que há sete anos me não mexia (repetir)



A reprodução ficou a cargo de um leitor de CD portátil (*walkman*) e de um par de colunas de som amplificadas, que juntamente com um cabo de áudio com 4 metros de comprimento dois CD de áudio, completam, tecnologicamente, esta instalação de média-arte digital (Figura 3.21). Para todos estes artefactos procurou-se a melhor posição audiófila e dissimulação nos espaços de *contação*. A colocação da canção e de música nestes dois momentos da *contação* implicou a colaboração de um segundo elemento da equipa da biblioteca (no caso presente, o próprio investigador).

Figura 3.21: Da esquerda para direita: coluna Bluetooth, dois CD áudio, leitor CD, colunas som amplificadas, cabo áudio extensor



### 3.1.6. A *performance*

Na apresentação da sua *performance*, a contadora de histórias estabeleceu a postura e ritmo de *contação* como sempre o fez: em função do seu público muito especial. A novidade advém deste artefacto com RA trazer um nível de interatividade e virtualidade até agora inalcançável quando a narrativa surge daquele livro de literatura infantil. Os outros artefactos usados até aqui obrigam a algum distanciamento em relação à origem da narrativa. Com a utilização da Realidade Aumentada, pela experiência tida, tudo se modifica. Pela primeira vez foi possível mesclar as linguagens presentes no livro impresso com as que emergem do dispositivo móvel *touch* – *smartphone* ou *tablet* – em tempo real, sem prejuízo das partes, pelo contrário, reforçando-as em simultâneo. Esta nova dimensão parece tornar-se mais evidente quando o contador de histórias usa o artefacto nos momentos chave da narrativa, sem inferir no normal desenrolar da *performance*. A inclusão de novas linguagens, essencialmente fílmicas, contribui para construção de um ambiente de leitura muito fértil no processo de mediação.

Pela nossa experiência no terreno, quando o artefacto entra no ambiente de leitura, dá-se como que um despertar, em que as crianças começam a interagir com o contador (Figura 3.22), entrando na narrativa de forma surpreendente.

Figura 3.22: A contadora Ana Paula Quinta a apresentar “O homem da gaita” utilizando o artefacto.



Associamos esta reação ao brotar das linguagens fílmicas; aquela bela ilustração no livro (estática) surge agora aos olhos da criança com os movimentos e sons que ela própria poderia ter imaginado, mas, ainda assim, sem quebrar o laço imagético, continuando disponíveis, em simultâneo e de forma interativa, os dois mundos: o real, vindo do livro ilustrado, e o virtual, vindo do *display* e do som emanado do dispositivo móvel. Relembramos que a sonoridade, a música e a poética associada à história, estão na génese desta criação de Rui Lourenço. Esta componente imagética sonoplástica da história (dizemos nós, também como leitores) será a mais difícil de recriar no imaginário da criança. As ilustrações ajudam a traçar os caminhos imaginários possíveis para aquela narrativa, sono plasticamente tal não nos parece ser possível<sup>81</sup>. Assim, estes aumentos da realidade plausível em relação ao livro impresso acabam por ser algo fantástico,

---

<sup>81</sup> Mesmo a hipotética existência de uma pauta musical no texto/ilustração, além de exigir competências nessa literacia por parte da criança, a multiplicidade de sons existentes, aumentados, ao longo da história parece-nos colocar de parte essa possibilidade.

tanto para nós adultos, como para a criança, por mais, estes surgem de forma inesperada do artefacto, em perfeita sintonia com a narrativa impressa nas páginas daquele livro de literatura infantil.

Depois, também contribui para este despertar o fascínio das crianças pelos *gadgets* digitais e pelo seu uso naquele contexto, também ele inesperado. Elas reconhecem o artefacto, noutras utilizações do dia-a-dia, mas nunca o imaginando nas mãos do contador de histórias<sup>82</sup>.

Agradecimentos relativamente ao desenvolvimento desta instalação:

Agradecemos à Fátima Cunha pelo trabalho de animação em *Flash*; ao Tiago Reis pelo suporte técnico nos processos de conversão digital e à restante equipa da Biblioteca Municipal de Alpiarça pelo apoio dado ao projeto; ao Armindo Leite pela música de gaita-de-foles; ao José Flausino pela música de acordeão.

### **3.1.7. O percurso**

A apresentação deste projeto fez-se (e continua a fazer-se) através da apresentação da “O homem da gaita” pela contadora de histórias Paula Quinta ao seu público-alvo, as crianças, e é o seu desígnio principal. Após as primeiras apresentações, decorrente do sucesso da instalação junto dos mais pequenos, mas também junto dos mediadores da leitura que os acompanhavam (pais e/ou educadores), começaram a surgir convites para falarmos sobre este nosso trabalho. Percebemos, então, que seria interessante divulgar os conceitos que aplicámos no seu desenvolvimento, satisfazendo a curiosidade e, eventualmente, levar os participantes criarem as suas próprias *performances*.

A questão “de como fazer e como obter competências” tem sido recorrentemente colocada por mediadores da leitura em bibliotecas (municipais e

---

<sup>82</sup> Agradecimentos relativamente ao desenvolvimento desta instalação: agradecemos à Fátima Cunha pelo trabalho de animação em *Flash*; ao Tiago Reis pelo suporte técnico nos processos de conversão digital e à restante equipa da Biblioteca Municipal de Alpiarça pelo apoio dado ao projeto; ao Armindo Leite pela música de gaita-de-foles; ao José Flausino pela música de acordeão.



escolares), professores e educadores. Na nossa participação na Unidade Curricular Animação da Leitura, no Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares da Universidade Aberta, no “Fórum - diálogo com Rui Gaspar (até 16 de dezembro)”, foram abordadas estas e outras questões relacionadas com a utilização das tecnologias (digitais e não só) e os ambientes de leitura na mediação e animação da leitura.

Assim, como forma de respondermos a estas solicitações e simultaneamente divulgarmos o nosso trabalho, participámos em Encontros, Fóruns, *Workshops*, Ações de Formação, que envolviam a participação de mediadores da leitura, na generalidade, e de professores e educadores, em particular, mas também de alunos. Em alguns destes eventos associámos a apresentação da *performance* às crianças (alunos pré-escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico) à realização de um *workshop* / ação de formação. Na verdade, sentimos que nesta vertente haverá a necessidade de criar ações de formação mais alargadas, isto porque as técnicas computacionais utilizadas são exigentes no que se refere à preparação dos elementos gráficos e a sua animação vetorial, tendo uma curva de aprendizagem alargada. A manipulação das plataformas de Realidade Aumentada é bem mais simples, mas sem conteúdos adequados podem-se até criar equívocos sobre o real valor dos conceitos que aplicamos para a criação de ambientes de leitura imersivos.

Deixamos um vídeo com a apresentação da *performance* aqui<sup>83</sup>. O registo não foi feito de forma programada, aconteceu por mero acaso, e isso percebe-se logo no início do mesmo, pois falta a apresentação do livro por parte da contadora de histórias, Paula Quinta, e falta ainda um pequeno segmento no início da história. Existem outros registos da *performance* e poderíamos produzir um outro a qualquer momento para o apresentarmos aqui, mas não, decidimos apresentar este, apesar das condicionantes. E isso acontece porque esta apresentação deu-se, seguramente, numa das piores condições possíveis para o fazer, no que se refere ao ambiente de leitura adequado, senão vejamos.

---

<sup>83</sup> Em: [http://extremosweb.net/homem\\_gaita/O\\_homem\\_da\\_gaita.mp4](http://extremosweb.net/homem_gaita/O_homem_da_gaita.mp4) [20 de novembro de 2017]. Para assegurar uma visualização continua, aconselhamos descarregar o ficheiro para o PC/dispositivo móvel e só depois o visualizar.

A necessidade de apresentar a *performance* surgiu de forma inesperada. No meio de uma tarde de calor intenso surgiram aquelas crianças de um OTL (Ocupação dos Tempos de Livres) de Verão à porta da Biblioteca Municipal de Alpiarça. Os monitores que as acompanhavam perguntaram se não tínhamos algo para lhes oferecer. A Paula, que por mero acaso estava a ensaiar livro *O homem da gaita* para ir apresentá-lo numa data próxima, decidiu então contá-lo àquelas crianças. A *performance* aconteceu no palco do auditório da Biblioteca Municipal de Alpiarça, sem qualquer adereço cénico, sem o mínimo conforto para as crianças que ficaram sentados no chão do palco, com muito calor à sua volta só aliviado por duas ventoinhas laterais (barulhentas), a iluminação existente era a “normal”. No cômputo geral não existiam grandes expectativas de se conseguir proporcionar um bom ambiente de leitura, que favorece a imersão das crianças na história. E elas próprias, quando integradas nesses grupos vêm naturalmente agitadas, pouco dadas a sossegar de um momento para o outro.

Sem termos consciência disso no momento, surgiu-nos naquela antítese de um ambiente de leitura favorável ao ato de mediação, uma excelente oportunidade de testar a mais-valia dos nossos conceitos no que diz respeito à criação de ambientes de leitura imersivos com recursos a artefactos de média arte digital. Ora, como poderão constatar através da visualização do vídeo, apesar das lacunas no seu registo, parece-nos evidente que:

- Apesar das condições nada favoráveis, as crianças imergiram na história desde o primeiro momento.
- É notória a surpresa das crianças perante o artefacto. Tal como aconteceu noutras apresentações, houve crianças que voltaram a cabeça para trás, na direção dos seus progenitores / educadores / monitores, como quem quer diz: estão a ver o mesmo que eu? Fantástico!
- Em momento algum “desligaram” da narrativa, isto na generalidade das crianças, o que noutros contextos acontece frequentemente, ali para nós foi ainda mais surpreendente. Situação extensiva aos jovens monitores que acompanharam as crianças.



- No final todos ficaram agradados com a experiência.

Nas condições ambientais que observámos como muito desfavoráveis, deu-nos a possibilidade de avaliarmos a capacidade da instalação em criar um ambiente de leitura imersivo, indo ao encontro das nossas expetativas.

Pensando na fase pós *performance* e como forma de avaliar a instalação, elaborámos em devido tempo um questionário para recolher a impressão das crianças (Anexo V). Na verdade, poucas vezes o aplicámos, muito por culpa de não querermos quebrar o enlace mágico que se vive após a apresentação da *performance*. Recolhemos esses dados numa ocasião em 2014 (Feira do Livro de Alpiarça- 2014) e agora na reta final deste desafio académico, em dezembro de 2017.

Com a aplicação do questionário após a apresentação da *performance*, pretendíamos recolher elementos relativos a perceção das crianças relativamente àquela (nova) forma de mediar o conto. Numa primeira parte, abordagem pretendíamos saber:

- Se a criança é leitora
- Se a criança tem o hábito de ouvir histórias e se gosta de o fazer.
- Se sim quem o faz, qual o mediador e onde acontece.

Estas questões só permitiam respostas fechadas.

Depois, num segundo momento, interessava-nos perceber de que forma a presença do artefacto (*tablet*) influenciou o ambiente de leitura do ponto de vista da criança. Finalmente, a perceção do interesse da criança em ouvir futuramente histórias contadas da mesma forma e porquê. Estas questões permitiam uma resposta aberta, o que se revelou interessante para trabalho futuro.

Nesta fase da investigação interessava-nos essencialmente recolher elementos sobre os “efeitos” da instalação. Os resultados figuram no Quadro 3.1.

A amostra foi construída por 49 crianças com a média de idades de oito anos e meio, 30 do sexo feminino e 19 do sexo masculino.

Síntese de alguns dados recolhidos:

- Todas elas gostariam de continuar a ouvir histórias daquela forma.
- Nas diversas questões para aferir se o artefacto teve relevância e se foi do seu agrado a sua presença na história, as respostas foram afirmativas por larguíssima maioria.
- Deixaram-nos frases na última questão do “Porquê”, tais como:
  - “Sim, porque o *tablet* tornou a história mais interessante”
  - “Porque elas mexem-se e fica fantástico”
  - “Porque é mais giro”
  - “Porque as histórias contadas desta forma tornam-se mais giras e interessantes,
  - “Sim, porque o livro ganhou vida”

Quadro 3.1: Resultados do questionário aplicado

Gostas de ler?	Sim	Nem por isso	Não		
	46	6	0		
Se gostar de ler, que livro preferes?	De histórias, ilustrados	De banda desenhada	<u>De</u> aventuras	Outros	
	19	10	23	2	
E os livros, onde os tens ou vais buscar?	Em casa	Na Escola, Bib. Escolar	Na Biblioteca Municipal	Outro	
	38	10	23	2	
Costumas ouvir histórias?	Sim, frequentemente	Por vezes	Não		
	28	19	2		
Se sim, onde?	Em casa	Na escola	Na Bibliotecas Escolar	Na Biblioteca Municipal	Outro
	34	35	15	10	
Se em casa, quem é que te os conta?	Pai	Mãe	Irmãos	Avós	Outro
	8	23	12	7	8

Gostaste da história do "O homem da gaita?"	Sim	Mais ou menos	Não		
	44	5	0		
Se <b>sim</b> , se não, porquê?	Tablet	Música	Imagens	Narrativa	Outro
	24	11	6	4	
Na história, o que é que tu mais gostaste?	Tablet	Imagens	Sons	Cantar	Outro
	27	6	3	5	10
Achas que o <i>tablet</i> tornou a história mais gira/interessante?	Sim	Não			
	38	5			
Achas que as imagens e os sons vindos do <i>tablet</i> tornou a história mais gira/interessante?	Sim	Não			
	40	2			
Gostarias de continuar a ouvir histórias contadas desta forma?	Sim	Não			
	49	0			
Porquê	Imagens	Som	Animação	Divertido	Interessante
	3	4	14	8	12
	Gostei	Outro			
	4	8			

Nas primeiras apresentações da *performance* algumas reações merecem registo: após o conto as crianças, no momento de retroação com o contador de histórias, mostraram-se mais interessadas pelo artefacto livro tradicional impresso, de o manusear, de o sentir, do que pelo artefacto digital (Figura 3.23). Significativo, diríamos que “missão cumprida”.

Figura 3.23: Após a *performance*, a criança indica no livro o ninho das corujas.



Em relação a forma tradicional de contar um conto, e até mesmo em relação às outras tecnologias utilizadas no processo de mediação por nós experimentadas, constatamos que este artefacto é bastante eficaz, com um ganho significativo em todos os nossos objetivos. Nas apresentações realizadas e pelas observações que registámos, verifica-se que com a presente instalação, mais de 80% das crianças se mantêm atentas ao desenrolar da narrativa, podendo no início da *contação* chegar aos 100%.

#### 3.1.7.1. Eventuais desvios / dificuldades

Relativamente à componente tecnológica deste artefacto/instalação as maiores dificuldades foram ao nível da conversão das animações. Estas foram feitas em *Adobe Flash*, e tornou-se necessário convertê-las para os respetivos filmes em formato MPG-4, a fim de serem incorporados na plataforma de Realidade Aumentada, *Aurasma*. Foi frequente acontecer a dessincronização entre o som e a imagem. À época, foi difícil encontrar o *software* que, em conjunto, permitisse realizar um trabalho regular e de qualidade. Atualmente, existem indicações que

com o *Adobe Animator*<sup>84</sup> esses problemas, muito ligados à exportação e conversão, estão ultrapassados, coisa que ainda não comprovamos.

A nível da apresentação da *performance*, inicialmente houve dificuldade em perceber qual a quantidade de luz ideal e a qual incidência adequada sobre o livro impresso, para que a *performance* decorresse sem sobressaltos nos diversos espaços de *contação*, isto apesar de se usar um *iPad Air*<sup>85</sup> de excelente qualidade a todos os níveis. Mas finalmente compreendemos qual a melhor dinâmica *lumínica* a utilizar: luz com incidência lateral, de modo que o próprio dispositivo móvel não crie sombra sobre as páginas do livro a serem lidas pela câmara de vídeo. Um outro problema surgiu na reprodução áudio na coluna auxiliar que utilizamos para amplificar o som vindo do dispositivo móvel, que por vezes saía “engasgada”. A transmissão do sinal de áudio entre o dispositivo móvel e as colunas amplificadas faz-se através de *Bluetooth*. Percebemos, que apesar de serem (também e aparentemente) de excelente qualidade (da “Bose”<sup>86</sup>) necessitavam de ficar muito próximas da contadora de histórias, por debaixo da cadeira que é usualmente utilizada, se não poderia surgir o tal “engasgar”, que nos deixou no início, e em momentos importantes, algo embaraçados.

Quanto à aplicabilidade do conceito e da tecnologia a nível editorial em Portugal, sentimos resistência à sua aceitação. A primeira experiência aconteceu quando o tentámos fazer junto do editor de “O homem da gaita”, que embora tivesse dado o seu apoio ao projeto e participado numa das apresentações da *performance*, não se mostrou disponível para que numa futura edição do livro a referência à possibilidade de interação com Realidade Aumentada fizesse parte da mesma. Também apresentámos o nosso trabalho numa editora de referência de livros para crianças, mas sem sucesso. Apesar do nosso esforço, de uma explicação clara que este “digital” não irá colocar em causa o “livro tradicional impresso”, antes pelo contrário, percebemos que em ambas as situações, existiu

---

<sup>84</sup> Em: <http://www.adobe.com/pt/products/animate.html> [1 de dezembro de 2017]

<sup>85</sup> Em: <https://www.apple.com/pt/ipad-9.7/> [1 de dezembro de 2017]

<sup>86</sup> Em: <https://www.fnac.pt/Bose-Coluna-SoundLink-Mini-II-Bluetooth-Pearl-Acessorio-Imagem-e-Som-Colunas-Mini/a889425> [1 de dezembro de 2017]

(e ainda existirá), o receio que este conceito e esta tecnologia possa colocar em causa o *status* instalado. A publicação desta Tese, dos Artigos e de todos os eventos realizados, poderão ajudar-nos a mudar esta perceção junto dos responsáveis editoriais e assim conseguirmos, num futuro próximo, termos, nas livrarias, livros de literatura infantil com este conceito e tecnologia associada.

### 3.1.7.2. Síntese

Deixamos a fotografia da primeira exibição pública (Figura 3.24) e a síntese do percurso desta instalação, que se inicia em abril de 2014, no Quadro 3.2.

Figura 3.24: 1ª apresentação na *performance* na Biblioteca Municipal de Alpiarça, abril de 2014.



Quadro 3.2: “O Homem da gaita” - cronologia das exposições/Encontros/Workshops/ Jornadas... realizadas.

<b>Data</b>	<b>Contexto</b>	<b>Local</b>
<b>2014</b>		
26-Abr	1ª Apresentação da <i>performance</i>	Biblioteca Municipal de Alpiarça
07-Jun	Apresentação da <i>performance</i>	Biblioteca Municipal de Almeirim
11-Jun	Apresentação <i>performance</i>	Feira Nacional da Agricultura
10-Jul	Comunicação em Encontro Regional de Bibliotecas Escolares	Biblioteca Municipal de Rio Maior
15-Jul	Mostra instalações média-arte digital	2º Retiro Doutoral em Silves – UAIG e UAb
18-Jul	Apresentação da <i>performance</i>	2º Retiro Doutoral em Silves - UAIG e UAb
13-Set	Apresentação da <i>performance</i>	Biblioteca Municipal José Saramago – Loures
22-Out	<i>Workshop/Ação</i> de formação	Rede de Bibliotecas de Almeirim
28-Out	Comunicação em Conferência	Rede de Bibliotecas de Loures
12-Nov	<i>Workshop/Ação</i> de formação	Rede de Bibliotecas de Alpiarça
12-Dez	Comunicação nas VII Jornadas do CIAC	Universidade do Algarve
05-Dez	Apresentação da <i>performance</i>	XXI Feira do Livro de Alpiarça
22-Dez	Festa de Natal das Crianças	Hospital de Santarém
<b>2015</b>		
21-Fev	Apresentação da <i>performance</i>	Fundação José Relvas
16-Mar	Comunicação/Apresentação da <i>performance</i>	Rede de Bibliotecas do Sardoal
29-Mar	Encontro, Arte e Educação com os Artenautas da Liberdade.	Santarém, Convento de S. Francisco
11-Jun	Apresentação da <i>performance</i>	ARPICA
<b>2016</b>		
11- Jun	Apresentação da <i>performance</i>	Biblioteca Laureano Santos - Rio Maior
16-Mar	Apresentação instalação / <i>performance</i>	Paratissima - 4º Retiro Doutoral do DMAD
<b>2017</b>		

Um maior detalhe destas atividades pode ser obtido em:

<http://alpiarca.pt/bma/index.php/servicos/projetos/mediacao-da-leitura-ra>

Desde a primeira a apresentação, em abril de 2014, naturalmente, a instalação foi evoluindo. A nível técnico, no que se refere aos conteúdos de RA, não foram necessárias alterações, incidindo as melhorias ao nível da amplificação dos registos de áudio. A contadora foi também evoluindo na sua destreza em manipular o binómio livro – dispositivo móvel, percebendo quais os melhores ângulos de exposição à luz, as melhores posições de se sentar e de pousar o dispositivo móvel no banco de repouso a seu lado, etc., em síntese, foi evoluindo na sua arte de mediar naquele novo contexto.

Verificámos que a abordagem apresentação da *performance* às crianças seguida de *workshop* sobre a instalação, teve bons resultados (situação que aconteceu em contexto escolar), pois o exemplo de mediação da leitura anterior, facilitou a transmissão da mensagem que pretendíamos vincular no momento seguinte.

## **Divulgação científica**

### **Publicações:**

Gaspar, R., Coelho, J., Bastos, G., Figueiredo, M. & Quinta, A. (2014). A mediação da leitura através de realidade aumentada: "O homem da gaita". In *inVISIBILIDADES [Em linha] : Revista Ibero-Americana de Pesquisa em Educação, Cultura e Artes*. ISSN 1647-0508. 7 (dez. 2014), pp. 51-61.

Recuperado de

<http://hdl.handle.net/10400.2/4855>

Figueiredo, M., Gomes, J., Gomes, C.M.C., Gaspar, R. & Lopes, J. M. (2016). Augmented Reality as a New Media for Supporting Mobile-Learning.



*In Handbook of Research on Applied Learning Theory and Design in Modern Education*. IGI Global, ISBN 9781466696341, pp. 655-672  
Doi: 10.4018/978-1-4666-9634-1.ch032

#### Comunicações:

*A mediação da leitura através de Realidade Aumentada*, Outubro nas Bibliotecas Escolares, Ciclo Conferências, Biblioteca José Saramago, Loures, 28 Outubro 2014.

*A mediação da leitura através de Realidade Aumentada*, Encontro Interconcelhio “Por entre laços de saberes, Centro de Formação Lezíria-Oeste, Biblioteca Municipal de Rio Maior, 10 julho 2014.

*A mediação da leitura através de Realidade Aumentada*, Rede de Bibliotecas do Sardoal, Biblioteca Escolar Escola EB 2,3/S Dr.<sup>a</sup> Maria Judite Serrão Andrade, 16 Março 2015.

VII Jornadas do CIAC, *A mediação da leitura através da realidade aumentada 'O homem da gaita'*, Universidade do Algarve, 12 Dezembro 2014.

#### Ações de formação / workshops:

*A mediação da leitura através de Realidade Aumentada*, Ação de formação, Rede de Bibliotecas de Almeirim, Biblioteca Escolar Escola Secundária Marquesa de Alorna, 7 junho 2014

*A mediação da leitura através de Realidade Aumentada*, Workshop, Rede de Bibliotecas de Alpiarça, Biblioteca /Centro de Recursos José Relvas do Agrupamento de Escolas José Relvas, 12 novembro 2014

## Colaboração com a Universidade Aberta

Participação na Unidade Curricular “Animação da Leitura”, no Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, da Universidade Aberta, no “Fórum - diálogo com Rui Gaspar (de 12 a 16 de dezembro)” 2017.

## 3.2. Prazerosa – Cadeira de Leitura Interativa

### 3.2.1. Introdução

A ideia de promoção da leitura junto das crianças, mudando o foco de investigação das linguagens envolvidas no artefacto livro impresso para o ambiente de leitura e para outras linguagens que poderemos adicionar de forma interativa, levou-nos à “Prazerosa – cadeira de leitura interativa”.

A nossa intenção foi a de gerar um ambiente de leitura muito peculiar, *imersivo*, criado através da interatividade. Ao universo que o leitor constrói no seu imaginário ao ler um livro, serão adicionadas sensações reais, sentidas através do seu corpo, de acordo com as características da narrativa.

Com a Prazerosa pretende-se criar um *ambiente de leitura autónomo*, explorando as tecnologias a nível dos sensores e atuadores, com o controlo digital dessas mesmas interfaces através do *Arduíno* e da sua linguagem de programação, sendo mediadas pela Realidade Aumentada (RA) e pela Narrativa Transmédia (NT). Será através desta simbiose conceptual e tecnológica que procuraremos criar as desejadas linguagens *maquínicas* e *lumínicas*. Estas linguagens permitirão criar, com base na narrativa presente no livro tradicional impresso, um ambiente de leitura imersivo, interativo, coordenado com o desenrolar da ação plasmada no texto/ilustração/iconografia, dando ao leitor ou potencial leitor, sensações únicas. Mudamos de página e no texto lê-se “...naquele instante sentimos a terra tremer” e a Prazerosa dará essa sensação ao leitor, de forma autónoma e coordenada com a narrativa.

A seleção dos livros e das partes significativas do seu conteúdo suscetíveis de serem modulados pelas linguagens presentes no artefacto, foi feita de acordo com as pesquisas entretanto realizadas, nomeadamente a nível dos processos cognitivos e de outros fatores decisivos na mediação e promoção da leitura, num processo aberto que evolui pela experimentação dentro dos ciclos reverberação, reflexão e revisita ao artefacto. Tudo isto para que a experiência oferecida ao leitor, ou potencial leitor, seja significativa, prazerosa, que o incentive a ler e que marque

o seu percurso de leitor.

Iniciamos este subcapítulo voltando a referir a importância dos ambientes de leitura e as nossas opções conceptuais à volta da Narrativa Transmídia e Realidade Aumentada, mas desta vez focando-nos na Prazerosa. Seguidamente mostraremos a importância da peça de mobiliário cadeira nos espaços de leitura coletivos. Depois, mostramos os caminhos seguidos através da estética, da literatura, da mecânica, da eletrónica e da computação para chegarmos ao desejado ambiente de leitura imersivo, num diálogo constante, interativo, virtual, entre o leitor, as linguagens verbais e *visuais* presentes no livro e as linguagens *maquínicas* e *lumínicas* geradas na Prazerosa.

Logótipo criado para apresentação da instalação (Figura 3.25).

Figura 3.25: Logótipo.



Fonte: Logótipo da autoria de Ana Marques, criado gentilmente para esta instalação

### **3.2.2. A Realidade Aumentada, a Narrativa Transmídia e os ambientes de leitura**

As linguagens visuais existentes no livro e o seu papel na história da cultura universal, fruto da introdução de tecnologias significativas no seu tempo e dos espaços culturais bem identificados, tiveram momentos muito significativos. Destaca-se dois desses momentos: o potencial da tecnologia tipográfica de

Gutenberg, que revoluciona toda a organização do conhecimento, cultura e indústria que emerge do Renascimento (McLuhan, 1962, p. 94), e, atualmente, no caldo fértil de uma outra revolução, a Digital, ubíqua e transparente (Weiser, 1991), tendencialmente virtual, assiste-se à digitalização massiva dos suportes que vinculam a difusão da informação nos seus diversos canais. Neste longo caminho, a importância da promoção da leitura como ato iniciático de um processo de aprendizagem de descodificação das linguagens contidas no livro e nos suportes que dele derivaram, tomou vários contornos que, invariavelmente, passou pela alfabetização e pela aquisição de competências nas várias literacias, de modo que o processo de mediação entre a informação que se pretende vincular e o seu recetor/utilizador, fosse o mais eficaz e eficiente possível. Na verdade, o processo de mediação foi, até aqui, sempre muito focado na interação entre do texto (linguagem escrita), e o leitor, deixando de fora a importância do ambiente de leitura onde decorre essa interação.

Como já tivemos oportunidade de mencionar em capítulos anteriores, numa primeira abordagem, ao procurar aferir ou contextualizar a importância do(s) ambiente(s) de leitura na promoção da leitura e na animação da leitura, e como resultado das múltiplas pesquisas feitas sobre esta problemática, aparecem frequentemente o *silêncio*, o *recato* e o *conforto* como fatores favoráveis à criação de um ambiente de leitura, o que é uma realidade. Algo mais do que isso, como a modulação dos ambientes de leitura de acordo com a narrativa fixada no livro tradicional impresso, com as suas linguagens verbais e visuais presentes, especialmente no texto literário e na ilustração para crianças, onde a palavra e a imagem dá conhecimento e prazer, só nos parece ser possível com o recurso às novas ferramentas digitais, muito recentes e talvez por isso ainda pouco exploradas. Já ao nível da literatura aparecem múltiplas referências ao ambiente de leitura, talvez uma das mais emblemáticas seja *O prazer da leitura* de Marcel Proust (2011). As abordagens mais frequentes no estudo da relação leitor/texto baseiam-se na “Psicologia Cognitiva e nas Teorias do Processamento da Informação” (Alarcão, 1995, p. 20), muito centradas na interatividade possível entre código escrito e o leitor. Numa abordagem mais recente, abandonando uma visão mais estruturalista, aparece o contexto e o saber enciclopédico do leitor (*ibidem*, p.

20), mas ainda numa relação unívoca entre o leitor e o texto, apesar de interativa, parece deixar de fora o ambiente de leitura.

E foi precisamente por esse caminho ainda pouco explorado que decidimos experimentar, para isso efetuámos uma pesquisa do que resultou o *estudo do estado da arte*, nomeadamente nas áreas da promoção da leitura, da influência do ambiente de leitura no processo de mediação, dos conceitos e das tecnologias envolvidas ou a envolver nesta investigação.

Ao nível dos conceitos e das tecnologias, a pesquisa e aplicação prática dos seus resultados nos artefactos entretanto já experimentados (instalação “O homem da Gaita”), levou-nos a considerar o conceito de Narrativa Transmídia, preconizada por Henry Jenkins (2011) e a tecnologia de Realidade Aumentada, cunhada Tom Caudell e David Mizell (1992) como as mais adequadas a envolver nesta instalação. Na NT “diferentes canais físicos envolvem diferentes tipos de representação, numa perspetiva de convergência sobre uma determinada narrativa” (Jenkins, 2011); por sua vez, a RA acontece quando se dá a “sobreposição de informação gerada computacionalmente sobre o mundo real”. Parecem-nos assim perfeitamente adequado o uso deste conceito e tecnologia uma vez que a vertente prática, que acaba por ser a mais marcante pela utilização deste artefacto de média-arte digital, irá atuar nesse sentido da Convergência conseguida através dos aumentos de informação (RA) gerados sobre a narrativa presente no livro impresso (mundo real), até chegarmos à desejada imersividade. E estes são os pontos-chave para obtenção da simbiose (perfeita) entre os conceitos (teóricos) e a aplicabilidade da tecnologia (prática) no desenvolvimento da Prazerosa como forma de abrir uma nova janela de investigação à volta da promoção da leitura e dos processos de mediação envolvidos, mudando o foco de estudo das linguagens envolvidas no artefacto livro e das suas variantes, para o ambiente de leitura e para as linguagens que poderemos adicionar, de forma interativa e virtual nesse mesmo processo de mediação.

### 3.2.3. Prazerosa, uma possível interação

O que pretendemos com o artefacto Prazerosa, instigando a curiosidade dos mais novos ao seu usufruto, é que aquele momento de interação constitua algo marcante na sua carreira de leitores ou como futuros leitores, através de uma experiência de leitura inigualável. Não através da alteração do suporte livro (situação hoje em dia trivial através da digitalização e posterior aumento de interatividade), mas sim proporcionando um ambiente de leitura imersivo muito peculiar, único e imersivo, que maximize a interação entre o livro tradicional impresso e o seu leitor. Será através da interatividade que iremos procurar criar essa sensação de imersão no leitor. Àquilo que o seu imaginário constrói no ato de ler o livro ao seu colo, serão adicionadas as sensações reais, sentidas através do seu corpo, de que ele entrou na história virtualmente. E isto pretende conseguir-se através de movimentos interativos - rotação, elevação, inclinação - e também com a modulação do ambiente *lumínico*, que a cadeira irá realizar de acordo com a narrativa. Assim, dessa leitura, dependendo da história, do seu ritmo, a Prazerosa irá querer, também ela própria, participar na narrativa, intensificando e metamorfoseando o *sentir* do leitor, adicionando às linguagens presentes no livro (texto e ilustrações), linguagens *maquínicas* e *lumínicas*.

Descrevendo uma possível interação:

Imaginemos a Prazerosa num recanto, no espaço comum dos livros, numa biblioteca ou livraria. Está numa posição de recusa, inacessível: de costas voltadas e muito alta. Poderemos supor que evidencia um “semblante” triste, mas ao mesmo tempo “altivo”.

Surge um potencial leitor no espaço. Escolhe um dos livros preparados para a interação e aproxima-se da Prazerosa, a luz ambiente da sala modifica-se; a Prazerosa estremece ligeiramente, inicia um movimento de rotação até ficar de frente para com o leitor; desce e chegada à sua altura mínima convida o leitor para o seu “colo”, piscando-lhe a luz de leitura; o leitor

accede ao convite e senta-se. A Prazerosa agradece inclinando-se ligeiramente para trás e sobe, sobe, sobe...até atingir novamente a posição de altivez; reclinase um pouco mais oferecendo ao leitor uma posição de leitura privilegiada, muito confortável, *prazerosa*; a iluminação do espaço ajusta-se novamente; acende-se a luz de leitura, adequando-se ao ato de ler. O leitor pode iniciar-se na leitura, tudo está preparado para o início do usufruto de uma leitura imersiva. No decorrer da leitura, página a página, de acordo com as linguagens do livro (verbal e visual), o leitor irá sentir no seu corpo as linguagens *maquínicas e lumínicas*. Ao abandonar o espaço da instalação depara-se com livros da mesma coleção ou do mesmo autor, expostos numa pequena mesa de modo a suscitar-lhe interesse pela leitura após aquela experiência imersiva, mesmo sem a Prazerosa, noutro espaço, por exemplo em casa, no seu espaço privado.

Nos próximos parágrafos iremos descrever todo o processo que levou a esta “Uma possível interação” de um leitor (criança) com esta instalação de média-arte digital.

#### **3.2.4. As cadeiras de leitura e a Prazerosa**

Explorámos no subcapítulo 2.5 alguns dos caminhos daquela que é a peça de mobiliário que decidimos utilizar neste projeto da nossa investigação em torno da promoção da leitura que, como já anunciamos, decorrerá em espaços públicos de leitura, espaços esses onde as cadeiras de leitura e as suas derivações são as peças de mobiliário mais utilizadas para o ato de ler, sentado. A escolha de uma cadeira para cumprir alguns dos objetivos desta investigação pode parecer algo estranho, por mais, vamos utilizar o livro, o livro infantil, no seu suporte tradicional, impresso. Mesmo pensando em artefactos como a “*artificiose machine*” da Figura 2.69 ou nos exemplos bem mais recentes em que a tecnologia digital já invadiu



estas peças de mobiliário tornando-as “*Hi-Tech*” e, no caso dos simuladores, fortemente interativos; afinal o livro impresso é estático e uma cadeira, apesar das tecnologias que a vão invadindo, além do conforto, que mais pode oferecer para estimular o prazer da leitura, neste caso, junto das crianças?

Relembrando a instalação “*Listen Reader: an electronically augmented paper-based book*”<sup>87</sup> que combina o livro para crianças impresso e a reprodução de uma faixa sonora de forma interativa, com recurso à tecnologia de Realidade Aumentada, uma das preocupações centrais dos autores era que o espaço físico e a cadeira de leitura onde a interação iria decorrer fosse aprazível (Figura 3.26). Ou seja, para eles era fundamental que existisse um ambiente de leitura favorável ao processo de mediação, “...tudo foi concebido para proporcionar recantos de leitura confortáveis: uma cadeira acolhedora; boa iluminação mas intimista; belos móveis de madeira; livros encadernados e impressos com alta qualidade.” (Back, Cohen, Gold, Harrison & Minneman, 2001, p. 6) Nas reflexões finais os autores referem que o sucesso da instalação deu-se “...em parte, devido à “sala de estar” [...] em que se destacou a cadeira e o agrado das pessoas que nela se sentaram” (*ibidem*, p. 7), ficando assim bem claro que para a obtermos um bom ambiente de leitura todos os fatores ambientais são fundamentais e que o móvel onde pousamos ou sentamos o nosso corpo terá um especial uma especial importância. Além do seu papel de móvel confortável, prazeroso, esta cadeira (poltrona) tinha embutido no seu interior o sistema de som e era responsável pela conexão dos sensores ao sistema informático, ou seja, não teve só um papel de assento confortável para o corpo, ela própria suportava no seu interior algumas das tecnologias responsáveis pelos aumentos da realidade do livro (RA) e oferecia-as aos leitores.

---

<sup>87</sup> Em: *Listen reader: an electronically augmented paper-based book*.  
[https://www.researchgate.net/publication/221515776\\_Listen\\_reader\\_an\\_electronically\\_augmented\\_paper-based\\_book](https://www.researchgate.net/publication/221515776_Listen_reader_an_electronically_augmented_paper-based_book) [14 de Agosto de 2017].

Figura 3: Cadeira de leitura utilizada no projeto “Listen Reader: an electronically augmented paper-based book”<sup>88</sup>



Fonte: <https://open-video.org/> [11 de agosto de 2017]

Revisitando a peça de mobiliário “cadeira” existente no circuito comercial, e pensando nas suas versões digitais “*Hi-Tech*”, encontramos no conforto proporcionado pelos seus revestimentos de qualidade e também na sua ergonomia ajustável aos desejos do leitor, importantes contributos para a se obter um bom ambiente de leitura. Além destes fatores ambientais inerentes ao assento do corpo do leitor, ao seu conforto corporal, como vimos no parágrafo anterior, aparecem na envolvente de uma cadeira de leitura outros fatores ambientais muito importantes para a obtenção de um bom ambiente de leitura: a luz, a temperatura, humidade, o ruído, a cor e o *design* do próprio espaço e do restante mobiliário (Barrett, Zhang, Davies & Barrett, 2015). Embora seja o sentido da visão o mais implicado no ato da leitura, isto no caso livro no seu suporte tradicional em papel, de um modo geral, todos eles, de uma forma ou de outra, condicionam ou potenciam os nossos cinco sentidos na perceção do que é para nós o “ponto” ideal, o ponto de imersão para aquele momento de leitura, daquele livro.

Tendo como ponto de partida uma cadeira e o livro impresso,

---

<sup>88</sup> Em: <https://open-video.org/details.php?videoid=4993&surrogate=storyboard> [11 de agosto de 2017]

tendencialmente estáticos, como poderemos ir mais além naquilo que é um dos objetivos centrais desta investigação: criar ambientes de leitura imersivos com recurso a artefactos de média-arte digital?

Será talvez interessante olharmos novamente para a cadeira do simulador “*Race*”, para a *bucket ou baquet*<sup>89</sup> (artefacto que consideramos fora do universo do mobiliário, será sim uma peça do universo da indústria automóvel). Naquele assento, na *bucket, no simulador*, tudo se altera em termos ambientais e assim acontece por dois fatores que estão na sua génese: a Realidade Virtual e a interatividade. Fatores que estão intimamente relacionados, como tivemos oportunidade de verificar no subcapítulo 2.5. Na *bucket* a interação do utilizador acontece num mundo virtual, em que a perceção do mundo real, dos fatores ambientais, do espaço físico real que envolve o artefacto, acaba por ter um papel secundário no desenvolvimento da narrativa, afinal esse é um dos conceitos basilares da Realidade Virtual. E estes pressupostos conduzem-nos ou justificam os resultados nulos da pesquisa quando procuramos contextos em que este género de cadeiras/simuladores tenham sido utilizadas ou adaptadas ao ato de ler um livro impresso, mesmo um livro eletrónico (*e-book*) ou outro tipo de documentos no formato digital.

Esclarecemos que “ler” é um ato contínuo inerente à existência humana, as linguagens fílmicas são também elas “lidas”, vivemos num mundo que se tornou essencialmente *visual* (Reia-Baptista, 2006, p. 4) e, por essa razão, lê-se mais que nunca. E é o que acontece nestes artefactos de alta tecnologia em que nos procuram oferecer, através dos seus *outputs* visuais, imagens e gráficos 3D e 4D (que normalmente também contêm texto) para serem lidas e assimiladas pelos *inputs* visuais dos interatores, os nossos olhos. Isto conjugado com outras “ofertas” sensoriais, como já abordámos nos parágrafos anteriores. Ler um livro impresso ou mesmo um livro em suporte eletrónico implica a nossa perceção de um mundo real, palpável, que é a própria materialidade do livro, especialmente no impresso. E a fuga ou a total perda de perceção do mundo real que envolve o livro e o leitor, pela

---

<sup>89</sup> Termos usado na indústria automóvel que designa as cadeiras ou assentos usados nos automóveis.

dimensão e portabilidade do próprio livro é, supostamente, impossível obter. Ou seja, a tecnologia de Realidade Virtual, assente no princípio de imersão num mundo virtual em, que o mundo real, físico, se torna ausente, não é aplicável ao ato de ler algo material, real, como é o livro. E isso ajuda a justificar conceptualmente a ausência de resultados na pesquisa no que toca à aplicabilidade, adaptabilidade ou conversão das cadeiras dos simuladores em cadeiras de leitura. Também nunca foi nossa intenção adaptar uma destes assentos/simuladores à leitura<sup>90</sup> - ao ato de ler um livro - nem sequer fez parte do nosso pensamento tal hipótese, o que não deixa de ser curioso, porque se há uma cadeira interativa de referência, a *bucket* de um simulador “*Race*” será talvez o seu melhor exemplo.

Neste contexto, chegados aqui, valerá a pena refletir um pouco sobre isso. A Prazerosa, na sua “genética” tecnológica, herdou muitos dos princípios presentes nos simuladores: múltiplos sensores e atuadores, controlados por computador, num processo que se pretende interativo com os seus utilizadores. Sem dúvida que a tecnologia presente nos simuladores (talvez excetuando os muito simples), especialmente a responsável pelos movimentos da *bucket*, são muito mais capazes dos que estão à nossa disposição na Prazerosa. Em termos conceptuais, bastaria trocar as Realidades, de Virtual, passaria a Aumentada, a RV passaria a RA que, como tivemos oportunidade de constatar, existe também uma grande verosimilhança em termos tecnológicos. Se assim é, porque é que não nos surgiu a ideia de utilizarmos uma estrutura semelhante, aproveitando todo o *know-how* existente (tecnológico, industrial e comercial) e desenvolver uma cadeira de leitura interativa tendo como base um simulador?

Voltando ao ano de 2013, altura que este projeto de instalação foi apresentado como Trabalho Final no âmbito da Unidade Curricular “Sensores e Atuadores” deste curso de doutoramento, pedia-se que se apresentasse algo inovador no contexto da média-arte digital, embutido das tecnologias e dos conceitos que tínhamos lecionado, não só naquela Unidade Curricular, mas também nas restantes. A estas premissas associamos o desejo de desenvolver

---

<sup>90</sup> Na verdade, esta relação entre as cadeiras de leitura e os simuladores, aparece agora neste capítulo fruto da pesquisa à volta do estado da arte nesta investigação. Os simuladores não estiveram implicados no desenvolvimento de todo o conceito que levou à construção do artefacto Prazerosa.

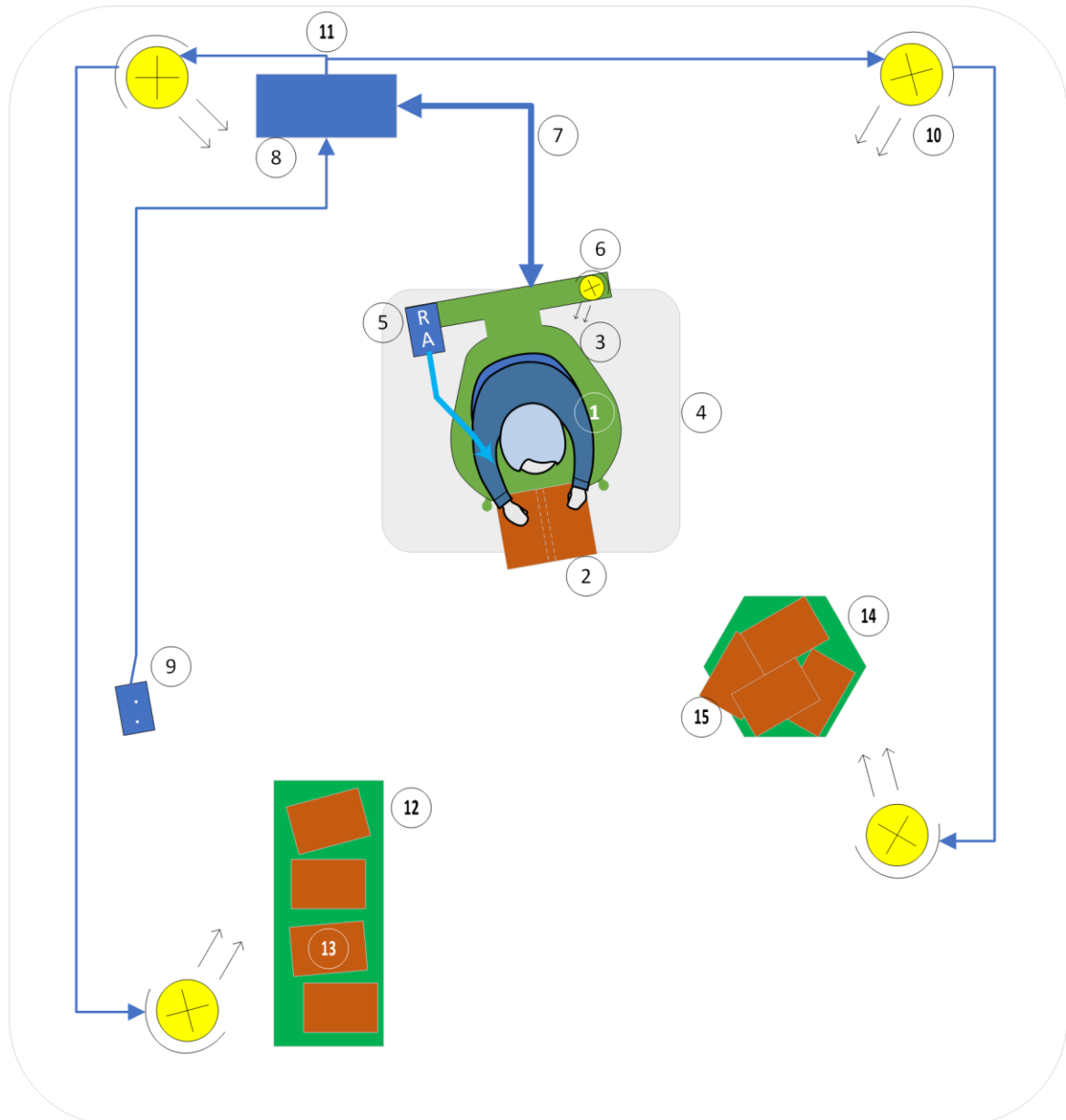
artefactos de média-arte digital à volta da promoção da leitura, que afinal foi também o mote que nos levou a frequentar este curso, fruto de uma experiência de vida ligada aos livros, à leitura e às tecnologias, tendo nós desenvolvido vários artefactos ao longo da carreira profissional com esse objetivo. E esta seria a nossa primeira oportunidade de o fazer já com o *know-how* adquirido na academia, que preencheu a nossa maior lacuna ao nível da eletrónica digital: a manipulação de microcontroladores, especialmente ao nível do *software*<sup>91</sup>. Nessa altura, apesar de já estarmos mais conscientes das possibilidades da “poética digital”, a outra poética, à volta do livro e da leitura, fruto de um conhecer e de um sentir daquilo que são as necessidades básicas para a criação de um bom ambiente de leitura, toldou-nos a ideia de colocar num espaço público de leitura, especialmente numa biblioteca, no meio dos livros e dos outros recursos de informação tangíveis e intangíveis, algo tão dissonante esteticamente como um simulador “*Race*” (mesmo dissimulado). Essa dissonância por vezes é positiva, porque chama a atenção “para” e isso iria certamente acontecer, talvez em demasia. Como já tivemos oportunidade de abordar em capítulos anteriores, existe um inusitado fascínio e curiosidade das crianças pelas tecnologias. Mas a nossa intenção em termos estéticos e de criação de ambientes seria outra, como veremos seguidamente.

---

<sup>91</sup> Nota: Um pouco a “talhe de foice” confessamos que decidimos embarcar nesta aventura académica quando nos deparamos no folheto promocional do curso (1º curso) com uma imagem de uma placa *Arduino*. Foi ela, a imagem daquela placa esverdeada, que nos levou a ler na ocasião todo o Programa Curricular e, a partir daquele momento, fomos construindo o desejo de frequentar este curso, associando-o, desde logo, às múltiplas possibilidades de aplicar o conhecimento adquirido na promoção da leitura e em outras áreas conexas.

### 3.2.5. Implementação, a estética e a tecnologia

Figura 3.26: Diagrama espacial da instalação Prazerosa, cadeira de leitura interativa.



Na Figura 3.27 encontramos o diagrama espacial da instalação, com os principais artefactos e agentes envolvidos:

- 1 – Leitor (criança).
- 2 - Livro nas mãos do leitor (com módulo *Bluetooth*).
- 3 - Cadeira.

- 4 - Base de suporte (em madeira.
- 5 - Smartphone com aplicação com RA.
- 6 - Candeeiro/iluminação de leitura.
- 7 - Cablagens de conexão.
- 8 - Caixa de controlo.
- 9 - Controlo remoto, ativação manual e reposição.
- 10 - Cablagem de iluminação.
- 11 - Projetores de iluminação ambiente.
- 12 - Expositor para os livros preparados para serem lidos na Prazerosa.
- 13 - Livros de literatura infantil para serem lidos na Prazerosa (com módulo *Bluetooth*)
- 14 – Mesa para livros de literatura infantil (normais).
- 15 – Livros de literatura infantil (normais)

Destacamos no diagrama o agente principal da interação: o utilizador da instalação, a criança (1) com o livro de literatura infantil nas suas mãos (2), sentado na cadeira de leitura (3). Estes elementos são suportados por uma base de madeira (4) (contraplacado marítimo) que tem como função fixar a cadeira e permitir a sua rotação sobre o seu próprio eixo, oferecendo também uma superfície plana favorável ao trabalho das cinco rodas. No topo do encosto de cabeça aparece o *smartphone* (5) que contém a APP de RA responsável pela leitura dos livros. No extremo oposto desse suporte aparece a luz de leitura (6). A conexão da cadeira à caixa de controlo é assegurada por múltiplos cabos e conetores (7). A caixa de controlo (8) contém todos os sistemas de controlo da instalação. Para o controlo das funções básicas da instalação manualmente e para efetuar o seu *restart* entre interações, existe um comando remoto (9). As conexões aos projetores responsáveis pela iluminação (10) são asseguradas por diversos cabos elétricos (11). Finalmente os livros. Na estante (12) são colocados os livros preparados para interação (13), além do trabalho feito ao nível da RA (para a APP), estes contêm no seu interior um mini módulo *Bluetooth* (dissimulado) que permite a identificação do mesmo pela instalação. Na mesa (14) estão disponíveis livros de literatura infantil (15) “normais” do mesmo autor, coleção ou assunto que os lidos pelas

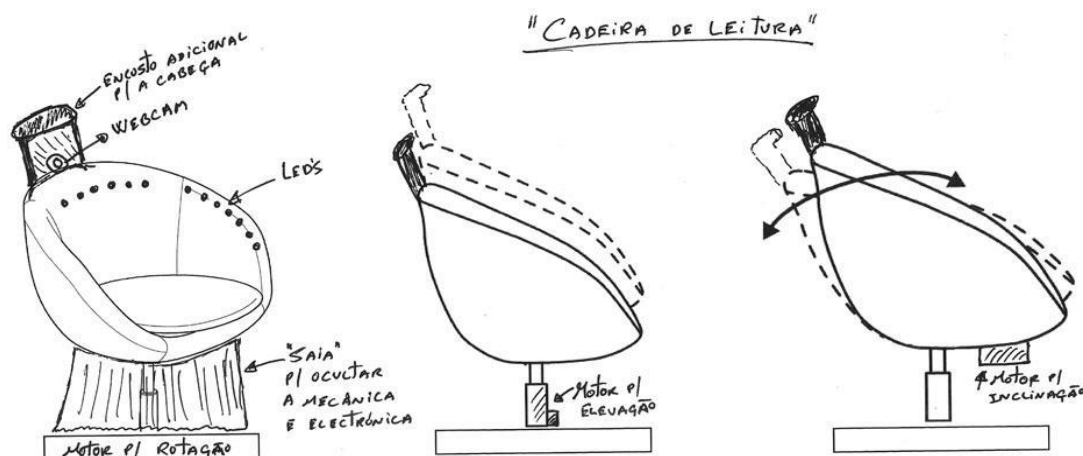
crianças no “colo” da Prazerosa. O desenvolvimento da instalação apresentada do diagrama implicou um longo caminho, multidisciplinar, o qual será descrito nas próximas páginas.

### **3.2.5.1. A cadeira para a instalação**

Dentro do entendimento da Estética Computacional e da metodologia baseada na a/r/tografia, para o desenvolvimento deste artefacto baseamo-nos nas diferentes fases do processo de criação em arte digital, tendo especial atenção aos seus ciclos de reverberação que consideramos fundamentais, pois foi através deles que observamos o artefacto com sentido crítico, questionando-o continuamente, alavancando assim a procura da sua essência, o sentido do “eu”, de modo que o artefacto final exteriorizasse os propósitos que estiveram na sua génese “...à luz do “outro”” (Marcos, 2012). Assim, desde o *esquiço* (Figura 3.28), desde a escrita do *conceito*, houve o desejo de criar um objeto esteticamente apelativo, especialmente cativante para as crianças, ao mesmo tempo ergonómico e confortável. Que não fosse muito dissemelhante daquilo que é para o nosso imaginário uma cadeira de leitura. Que não fosse marcada em demasia pela tecnologia a introduzir, pelo “arrojo estético” ou “tecnológico”. Que a tecnologia fosse suficientemente ubíqua e transparente para poder ser quase invisível aos olhos do interator (Weiser, 1991, p. 94), isto para que a experiência de leitura fosse ainda mais inesperada/surpreendente e, simultaneamente, para não afastar o leitor (criança) do ato de ler na ausência da Prazerosa. Ou seja, que ela seja vista aos olhos do leitor tão próximo quanto possível, como o é qualquer outra cadeira, e quando ela estiver ausente nos próximos momentos de leitura na sua vida, situação que acontecerá certamente em 99% dos casos, isso não constitua motivo para não ler.



Figura 3.27: Esquízo.



E esta nossa percepção estética daquele que deveria ser o caminho a trilhar na conceção e desenvolvimento deste artefacto, terá sido a principal razão para que a adaptabilidade de uma cadeira/*bucket* de um simulador “Race” ao ato de ler um livro nunca ter estado no nosso pensamento. Além das condicionantes estéticas, existiriam outras a nível tecnológico e funcional, como iremos constatar posteriormente.

Colocámos a hipótese de construirmos nós próprios a estrutura da futura cadeira de leitura, que seria a solução ideal em termos tecnológicos. Desafio que tivemos de colocar de parte por sentirmos que não tínhamos *know-how*, especialmente ao nível do *design*, ergonomia e estética, mas também pelo curto espaço de tempo que teríamos para executar a instalação. A isso teríamos de associar os custos inerentes a essa vontade e, sendo uma instalação e um artefacto experimental, a sua funcionalidade e, conseqüentemente, o seu sucesso seria sempre uma incógnita e não justificaria tais e tantas preocupações a este nível. Agora, comprovado o êxito dos conceitos aplicados, esse desafio estético faz parte dos trabalhos futuros no âmbito desta investigação, tendo nós recebido ofertas de artistas e *designers* da área para tal empreendimento.

Posto isto, foi necessário olhar para a diversidade de cadeiras de leitura existentes no mercado e procurar a que melhor se adaptasse aos nossos pressupostos artísticos/*design*, tecnológicos e literários. Constatamos que as “verdadeiras” cadeiras de leitura pela sua volumetria, sentido estético e “sentido estático”, ou seja, pela conceção para aquele uso muito específico, tornam-se

normalmente volumosas e pesadas, com os seus “pés bem assentes na terra” para lhes conferirem estabilidade mesmo em posições extremas de utilização (elevada inclinação). Estes aspetos constituíram-se como elementos negativos para o nosso objetivo principal: dotar a cadeira de leitura de movimentos interativos.

Da mesma forma nas cadeiras/poltronas de leitura “*Hi-Tech*” que, apesar de elas próprias estarem dotadas de servo mecanismos que possibilitam determinados movimentos, estes foram idealizados para melhor adequar a estrutura/posicionamento da cadeira à postura ideal do corpo a determinada leitura. Depois, esses mesmos movimentos são, habitualmente, muito lentos e isso adequa-se perfeitamente aos objetivos traçados para aquelas cadeiras de leitura, mas não tanto aos nossos, em que precisávamos que a aceleração dos movimentos se fizesse sentir no corpo do leitor. Mas no que diz respeito aos movimentos e em todas as cadeiras, mesmo nos simuladores “*Race*” convencionais, faltava-lhes um movimento que consideramos fundamental e para qual criamos muitas expectativas nesta instalação: o movimento de rotação com um valor próximo dos 360 graus. Mais à frente justificaremos essa vontade. Não sendo displicente considerar, antes pelo contrário, o preço elevado destas peças de mobiliário muito singulares, já não mencionando o dos simuladores, que inviabilizaria, logo à nascença este projeto de instalação de média-arte digital no âmbito de um trabalho final de uma Unidade Curricular.

Dentro destas condicionantes, decidimos verificar quais as alternativas existentes no mercado. Decidimos visitar algumas grandes áreas comerciais dedicadas ao mobiliário, pois nada melhor que nos experimentarmos nas cadeiras/poltronas/sofás disponíveis (e que eram/são imensos) para avaliarmos *in loco* as possibilidades de adequação ao projeto. Assim, acabou por se constituir a ideia de partir de algo semelhante a uma cadeira de escritório: com rodas (permitindo a rotação), com uma coluna elevatória (permitindo subir e descer), com parte de trás/costas reclinável (permitindo diferentes ângulos de inclinação). Dentro desse universo de mobiliário, além do aspetos estéticos/*design*, voltou-se à experimentação corporal e à verificação da adequação mecânica ao projeto. Deveria ser possível instalar os servomotores e restante eletrónica de controlo, a cadeira ser suficientemente robusta para suportar um trabalho contínuo ainda mais

exigente e díspar do que aquele para o qual ela foi originalmente projetada. A verificação dos materiais que a constituía, tanto do assento como da restante estrutura: no assento teria de ser possível fazer as alterações necessárias sem ocorrer perigo de deformação ou perda de conforto; que a estrutura fosse facilmente modificável e que os processos, como o de soldadura, fossem facilitados, por exemplo, uma estrutura em alumínio ou plástico inviabilizaria essa possibilidade.

Encontramos diversas cadeiras com as características mecânicas adequadas, algumas de excelente qualidade (com o preço a refletir-se). Estas “cadeiras escritório” contam normalmente com uma zona de apoio das costas alta e volumosa, com apoios laterais dos braços baseada numa estrutura aberta e são maioritariamente de cor preta. Apesar de mecanicamente adequadas, esteticamente estavam longe da nossa visão para o artefacto, só com uma grande intervenção a esse nível se poderiam adequar.

Desta pesquisa, a escolha recaiu na cadeira *Skruvsta* (Figura 3.29). Possui um *design* “light”, mecanicamente é simples, mas pareceu-nos adequada e robusta, o preço razoável. Os testes de ergonomia agradaram: o seu formato “concha” confere um bom conforto e augura boa estabilidade aos futuros pequenos leitores durante os movimentos.

Figura 3.28: Cadeira *Skruvsta*.

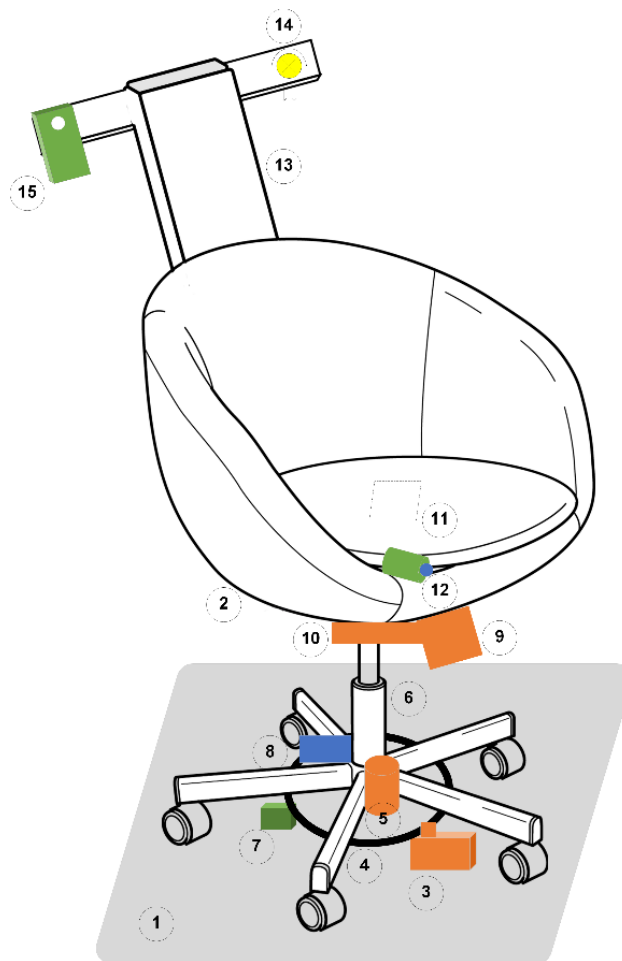


Fonte: <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/80280030> [20 de julho de 2017]

### 3.2.5.2. Implementação, *design*

Decidida que foi a adoção de uma vulgar cadeira de escritório para servir de ponto de partida para o desenvolvimento da instalação, pelas exigências a nível ergonómico, tecnológico e as necessidades a nível estético, tornou-se óbvio que a *Skruvsta* teria de ser sujeita a alterações.

Figura 3.29: Alterações implementadas na cadeira.



A Figura 3.30 sintetiza as alterações estéticas e ergonómicas mais significativas, assim como a implementação das componentes: mecânica, servo mecânica e eletrónica:

- 1 - Base de fixação em madeira
- 2 - Cadeira adotada

- 3 - Motor de rotação com redutora
- 4 - Cremalheira dentada de tração
- 5 - Servomotor de elevação
- 6 - Veio do motor de elevação
- 7 - Sensor do movimento de rotação e fins de curso.
- 8 - Módulo recetor *Bluetooth*
- 9 - Servomotor de inclinação
- 10 - Mecanismo para a inclinação
- 11 - Sensor de peso colocado por debaixo da almofada
- 12 - Interruptor de segurança, saída de emergência
- 13 – Encosto para a cabeça
- 14 - Luz de leitura
- 15 - *Smartphone* com APP de RA

Nas páginas seguintes serão descritos, pormenorizadamente, os trabalhos desenvolvidos para a concretização deste artefacto, que é central na instalação. Numa descrição sumária do esquema, encontramos a base de fixação em madeira (1) que será o suporte físico da cadeira (2), onde esta roda cerca de 320°. O motor de rotação com redutora (3) vai exercer a força necessária para o movimento correspondente, sobre a cremalheira dentada de tração (4). Servomotor de elevação (5), substituindo o sistema hidráulico original, surge o veio do servomotor de elevação (6). Sensor do movimento de rotação e fins de curso (7) fixados na base de madeira são responsáveis pelo controlo e segurança desse movimento. Módulo recetor de *Bluetooth* (8) recebe os sinais de radiofrequência vindos dos livros. O Servomotor de inclinação (9) e mecanismo responsável pelo movimento de inclinação (10), fixados ao veio do motor de elevação e assento da cadeira. Sensor de peso (11) colocado por debaixo da almofada, responsável pela deteção da criança leitora sentada na cadeira. Interruptor de segurança, saída de emergência (12) “à mão” da criança em caso desta querer interromper a interação. Encosta de cabeça (13) para proporcionar maior conforto ao leitor e servir de suporte para a luz de leitura e *smartphone*. Luz de leitura LED (14). *Smartphone* com APP de Realidade Aumentada *Aurasma* (15).

Seguidamente iremos apresentar a ação prática no desenvolvimento do artefacto.

A nível da ergonomia, o seu formato de concha facilita o amparo do corpo em todas os sentidos dos movimentos possíveis da cadeira, e nós percecionámos isso mesmo durante a testagem e considerámos essa vantagem ergonómica bastante importante para a futura função da *Skruvsta*. Nos movimentos, especialmente de rotação, embora se processem de forma moderada, a sensação de amparo lateral e o não desconforto por ação desse movimento é condição essencial, por ser este também o mais frequente durante a interação.

A nível do corpo, da cabeça para baixo, o conforto e segurança dos pequenos leitores estava assegurada com esta nossa escolha. Agora a zona do pescoço para cima, a situação revelou-se logo no momento da escolha, muito diferente. Foi para nós evidente que teríamos de conceber um encosto de cabeça para que o conforto e segurança das crianças não saísse beliscada; para mais pretendia-se que a cadeira se reclinasse bastante para trás, numa amplitude ainda maior que a original. Esta foi a nossa primeira intervenção ergonómica, tendo-se de encontrar uma solução construtiva para poder fixar tal estrutura à cadeira, pois descobrimos que todo o assento foi fabricado em polietileno (esferovite). Encontrada a solução, procedemos à fixação e ensaios (Figuras 3.31 e 3.32).

Figura 3.30: Pinos de fixação (com 30 cm de comprimento) encastrados no polietileno.



Figura 3.31: Base de madeira antes de estofada.



Feita esta primeira intervenção, havia agora de conceber o apoio para a fixação da tecnologia de captação de imagem e de iluminação. Num primeiro

momento utilizamos um suporte muito simples (apresentado em Óbidos, 2013) que posteriormente teve de ser substituído por outra estrutura que pudesse albergar um *smartphone*, o que representava para nós um desafio significativo a nível estético, mas também construtivo. Dentro do que nos foi possível alcançar com a carpintaria, serralharia e estofador, procedemos aos acabamentos e montagem da estrutura (Figuras 3.33 e 3.34).

Figura 3.32: Abertura do caminho dos cabos.



Figura 3.33: Montagem do suporte do *smartphone* e luz de leitura.



Na Figura 3.34 é visível o suporte para o *smartphone*, que foi o elemento estético e tecnológico que nos trouxe maiores cuidados. A nível estético a nossa preocupação era que o dispositivo não se tornasse demasiado presente e dissonante no conjunto, por isso decidimos criar uma caixa que o envolvesse, mas essa decisão implicou criar um complicado sistema de fixação de modo a garantir o seu manuseamento (o necessário ligar/desligar) e a passagem dos cabos de áudio e energia elétrica.

E ficou concluído o corpo da Prazerosa.

No processo de reflexão em relação àquele objeto artístico, que se pretendia afetuoso, prazeroso, decidimos experimentar vesti-la (Figuras 3.34 a 3.37).



Figura 3.34: Prazerosa de tons de azul.



Figura 3.35: Prazerosa de tons de laranja e amarelo.



Figura 3.36: Prazerosa noutra perspetiva.



E esta ideia de vestir a Prazerosa passou a acompanharmo-nos. Vimos nesta opção uma forma de oferecer algo mais à criança, tornar o seu assento, o seu colo mais acolhedor e, simultaneamente, torná-la mais transparente e ubíqua em relação à tecnologia. As suas “cicatrizes” tecnológicas causadas pelo suporte do *smartphone* e luz de leitura, pelos cabos, e até a peça de plástico cinzento que oculta a mecânica e a eletrónica na sua base, poderiam ser disfarçadas pelo uso de uma roupagem adequada e, esteticamente, apelativa. Preparámos então um conjunto de panos, vulgarmente chamados “*Pareos*”, que pretendem fazer esse papel e que passaram a acompanhar a Prazerosa.

### 3.2.5.3. Implementação, tecnologia

Apesar da escolha ter sido a mais criteriosa possível, para nós ficou logo claro que continuariam a existir limitações técnicas advindas da génese daquela “cadeira de escritório” e que seria necessário um investimento muito avultado se pretendêssemos desenvolver uma cadeira de leitura interativa que pudesse ser experimentada por qualquer leitor. Conscientes destas limitações, decidimos



delimitar o peso dos potenciais leitores aos 40 quilos, o que na idade de 10 anos corresponde a 80% no percentil de desenvolvimento de uma criança (Santana, Sapiro, Kipper & Ramos, 2011, p. 128). Como existe a preferência de “saber ler” encontramos também um limite inferior na idade, que é normalmente por volta dos 6 anos.

Para a implementação da Prazerosa, aquando da elaboração do *esquiço* e no desenvolvimento do conceito, identificámos quatro áreas do conhecimento que em conjunto iriam permitir obter a desejada interatividade e a consequente imersão: a mecânica, a eletrónica, a computação e a literatura. Depois, a ação do ator principal: o leitor, que é também quem vai usufruir dessa mesma imersividade. Destas quatro vertentes, da sua perfeita articulação, iria resultar, em termos conceptuais, o aumento da informação em relação ao mundo real plasmado nas páginas do livro impresso, oferecendo-se ao leitor/interator uma Realidade Aumentada numa perspetiva de Convergência Transmediática com a narrativa que se vai desenvolvendo com o folhear do livro e com a sua consequente leitura por parte da criança.

Chegamos ao ponto-chave desta instalação: de que forma o artefacto Prazerosa e o seu ambiente envolvente irá oferecer uma Realidade Aumentada relativamente ao livro impresso de literatura infantil, assente nas suas duas linguagens de sempre: a verbal e a visual? Como já tínhamos anunciado no subcapítulo 2.4 referente à RA, a nossa intenção de obter o aumento da realidade plasmada no livro de literatura infantil seria um pouco díspar dos habituais aumentos da realidade centrados, quase exclusivamente, no sentido da visão. Lembramos que nessa vertente da tecnologia, a RA obtém-se através da sobreposição de imagens virtuais relativamente ao mundo real que rodeia o interator, usando-se como interfaces as câmaras de vídeo e os *displays*, de *input* e *output*, respetivamente (Craig, Sherman & Will, 2009, p. 40). Esta tecnologia “visual” da Realidade Aumentada será a mais utilizada e divulgada, nós também a utilizamos com sucesso nesta investigação, na instalação “O Homem da Gaita”.

Para a Prazerosa seguimos assim um caminho distinto no que toca à tecnologia de RA: no que respeita ao *input*, da captação do mundo real que depois deverá ser aumentado, tudo será muito semelhante à convencional tecnologia

“visual”, será uma câmara de vídeo conectada a um microprocessador que captará o mundo real, ou seja, a página do livro impresso. Já no que se refere aos *outputs*, aos aumentos da realidade, tudo se modificará. Ao invés dos aumentos da realidade serem recebidos exclusivamente pelo sentido da visão, vindos habitualmente através dos *displays* (linguagens visuais ou fílmicas), será o próprio corpo do leitor/interator a receber esses aumentos (linguagens *maquínicas*), que apesar de *virtuais* são sentidos efetivamente no corpo através do efeito da aceleração e pelo efeito da gravidade sobre a massa (inércia) do próprio corpo, oferecendo sensações viscerais (Norman, 2004, p. 23), sempre que se dá a mudança do estado de repouso para o estado de movimento, contribuindo essa aceleração para a criação do efeito de imersão, de forma muito semelhante ao que acontece nos simuladores “*Race*” (Figuras 3.38 e 3.39).

Figura 3.37: *Outputs* de Realidade Aumentada distintos: o convencional e o existente na Prazerosa.

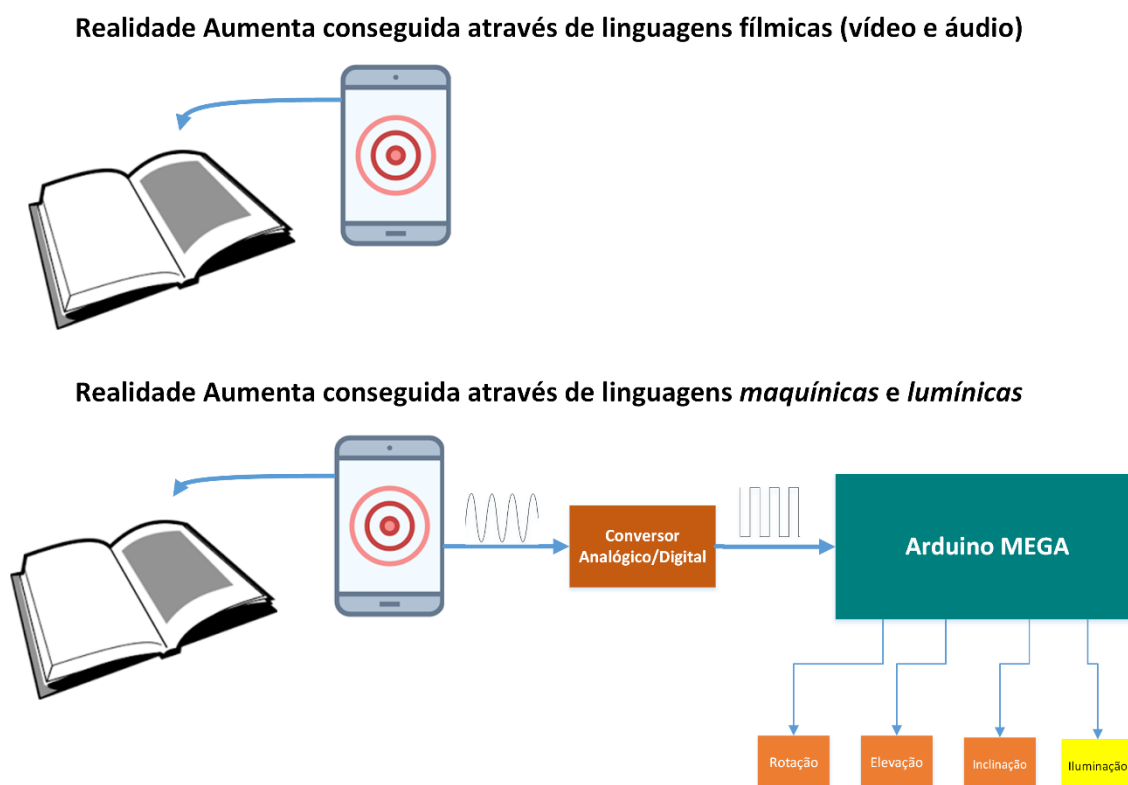
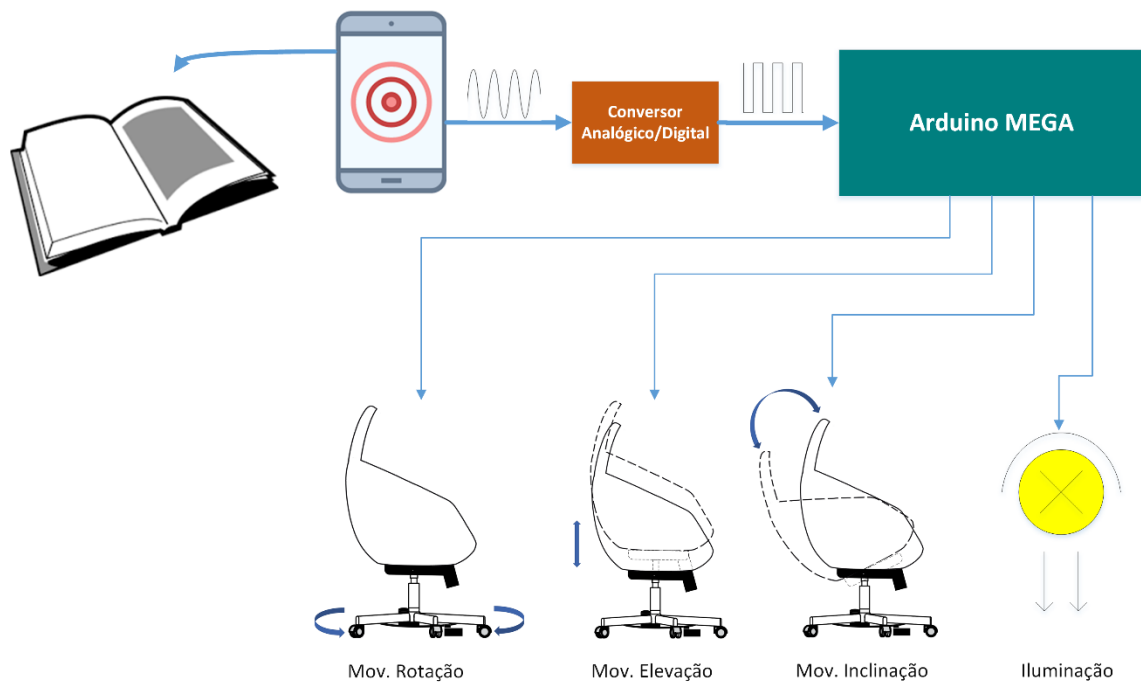


Figura 3.38: A Realidade Aumentada através s linguagens *maquínicas* e *lumínicas*.



No que se refere aos movimentos, as maiores diferenças entre o nosso artefacto e os simuladores “Race” comuns, está na possibilidade da Prazerosa poder efetuar o movimento de rotação de quase 360° o que se mostrou determinante para se conseguir alguns dos objetivos da imersão relacionados com a narrativa/leitura, como iremos constatar nas páginas seguintes. Uma característica muito comum nos simuladores “Race” e que não irá estar disponível na Prazerosa está relacionada com a aceleração imprimida aos movimentos: na Prazerosa os movimentos partem do repouso e mantêm uma velocidade constante, ou seja, a sensação de aceleração sentida no corpo no momento de partida do repouso não será mais sentida durante o percurso, só quando este finaliza se volta a sentir o efeito da desaceleração<sup>92</sup>. Nos simuladores os movimentos podem variar continuamente durante o percurso. Estas variações de velocidade/aceleração provocam sensações corporais também contínuas e as deslocações podem ser imprimidas com grande rapidez, se necessário ao contexto da narrativa. Esta

<sup>92</sup> Em: [https://def.fe.up.pt/dinamica/mecanica\\_vetorial.html](https://def.fe.up.pt/dinamica/mecanica_vetorial.html) [20 de agosto de 2017]

dinâmica é conseguida com sistemas de controlo electro-hidráulicos ou eletromecânicos com razoável potência e de grande precisão (controlo passo-a-passo no caso de servomecanismos elétricos)<sup>93</sup> que podem servir electro-hidráulicos ou eletromecânicos). No caso da Prazerosa teremos movimentos mais amplos, especialmente o de rotação, mas mais lentos e de velocidade constante.

Para esta instalação nunca criamos outras expectativas relativamente a estes desempenhos modestos na dinâmica dos movimentos por duas ordens de razão: o ato de ler pareceu-nos não se adequar a movimentos rápidos; depois, estávamos plenamente conscientes das limitações mecânicas resultantes da adaptabilidade de uma cadeira de escritório à função. Só com um forte investimento em tudo que se referisse às componentes dinâmicas (mecânica e servomotores) e eletrónica de controlo (sensores, atuadores, microcontroladores) e um período de desenvolvimento mais longo se conseguia atingir níveis de desempenho e estabilidade de alto nível para o artefacto. Mas a realidade era (e é) outra: estávamos perante uma instalação experimental e um conceito inovador, complexo para a nossa realidade, sem experiência relevante anterior neste contexto específico; sem qualquer apoio financeiro (contamos com o apoio de uma empresa<sup>94</sup> em trabalhos de soldadura e em alguns materiais); com um tempo bastante curto para implementar (1ª fase em 2013), sendo que 95% dos trabalhos práticos foram executados por nós. O trabalho de torno mecânico para o fabrico de determinadas peças, soldaduras de grande extensão, algum trabalho de carpintaria e estofador foram executados por terceiros.

#### **3.2.5.4. Implementação, movimentos interativos**

Como já o referimos, existem quatro áreas do conhecimento que em conjunto vão permitir criar a desejada interatividade e a consequente imersão: a mecânica, a eletrónica, a computação e a literatura. Destas quatro áreas, da sua articulação, vão resultar três movimentos chave: rotação, elevação e inclinação.

---

<sup>93</sup> Em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Servomechanism> [23 de agosto de 2017]

<sup>94</sup> AG Clima, Almeirim

Relativamente ao espaço/tempo, eles poderão ser: uniformes, acelerados ou retardados.

Iremos iniciar o processo de descrição que levou à sua implementação, um a um, mas antes apresentamos na Figura 3.40 a grande maioria dos elementos mecânicos e eletromecânicos, assim como a estrutura da cadeira (desmontada) que foram envolvidos no projeto. Como é bem visível, à exceção da *Skruvsta*, utilizamos materiais reciclados, alguns vindos do “Ferro velho” e isso aconteceu não só na mecânica, mas também na eletrónica e, imagine-se, até na literatura, pois alguns dos livros de literatura adquiridos que selecionamos para serem lidos na Prazerosa foram comprados em 2ª mão. Além do sentido ecológico, também quisemos provar que é possível construir artefactos de média-arte digital complexos sem grandes recursos económicos, especialmente em contextos experimentais em que os apoios são muito escassos.

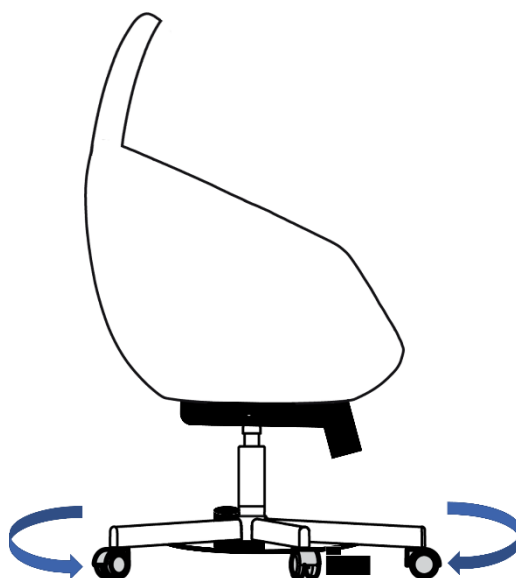
Figura 3.39: Vista geral da maioria dos elementos mecânicos (reciclados) e da estrutura da cadeira (desmontados e novos) envolvidos no projeto.



**Movimento de rotação:** como resultado da pesquisa efetuada concluímos que na grande maioria dos livros de literatura infantil existem, naturalmente, diversos movimentos das personagens, tanto no texto como na ilustração. A mudança de lugar nas histórias é muito frequente. A grande maioria das vezes o movimento de deslocação é apresentado da esquerda para a direita, nas ilustrações, coincidindo com o sentido do folhear da página (do mundo Ocidental). Neste artefacto o movimento de rotação acaba por ser, na grande maioria das vezes, um “movimento

substituto” do movimento retilíneo. Por razões técnicas, estéticas e também de segurança seria contraproducente impor à cadeira o movimento retilíneo. Assim, o movimento de rotação, radial, irá fazer esse papel, aplicando ângulos de rotação, maiores ou menores, no sentido horário e anti-horário, de acordo com a narrativa, expectando-se que crie a sensação de movimento, porventura até mais acentuado de que se fosse verdadeiramente retilíneo, isto pela ação da aceleração tangencial<sup>95</sup>. (Figura 3.41)

Figura 3.40: Movimento de rotação.



**Implementação mecânica:** na fase inicial de testes, decidimos que faria sentido que “tudo rodasse”, ou seja, que as próprias rodas (cinco) da cadeira também rodassem, tornando-a assim mais próxima de uma cadeira convencional e também mais afetiva e “mágica”. A outra hipótese seria colocar um servomotor axial, de preferência passo-a-passo, por debaixo do assento da cadeira ficando o eixo motor solidário com o eixo central de elevação. Neste caso as rodas da cadeira ficariam livres, sem um uso ou necessidade de existirem forma evidente, esteticamente ficaria mais consonante com uma cadeira convencional (e esse era um objetivo, que ficou condicionado pelo uso obrigatório de uma “carenagem” para ocultar e

---

<sup>95</sup> Em: [https://def.fe.up.pt/dinamica/movimento\\_curvilineo.html](https://def.fe.up.pt/dinamica/movimento_curvilineo.html) [4 de abril de 2017]

proteger os pequenos leitores dos dispositivos mecânicos e elétricos) mas, por outro lado, perdia-se o efeito “mágico” das rodas a rodar sozinhas, facto pouco comum, ou nunca visto numa (qualquer) cadeira. Esta solução implicou construirmos uma base estável para assento da cadeira (para as rodas) onde se pudesse aplicar a força necessária à rotação da mesma através da mecânica. E assim acabou também por nos resolver outro problema: a cadeira não poderia ficar “à solta” sobre rodas nos espaços públicos onde iria ser exposta (embora fosse positivo em determinados contextos). Decidimos então utilizar uma base de madeira que fosse o mais fina possível (diminuindo o impacto visual e favorecendo a acessibilidade) e resistente ao esforço mecânico e que a sua superfície implicasse o menor atrito possível às rodas. Utilizamos o chamado “contraplacado marítimo” e no qual foram abertas, na parte de baixo do mesmo, com uma máquina fresadora, diversas cavidades para passagem da cablagem de controlo do artefacto e um (importante) orifício central para passagem do eixo principal para a fixação da estrutura da cadeira à sua base de rotação, mas permitindo a rotação sobre esse mesmo do eixo (Figuras 3.42 e 3.43).

Figura 3.41: Placa de madeira para suporte da cadeira. Trabalho de fresagem.



Figura 3.42: Placa de madeira preparada para acolher a estrutura da cadeira.



Para implementação mecânica do movimento de rotação, recorreremos a uma cremalheira de motor de arranque (Figuras 3.44 e 3.45), fixada nos braços inferiores da cadeira, e um motor DC<sup>96</sup> com caixa redutora de velocidade (motor de corrente contínua, é potente e compacto, mas que não possui sensores de posição)

---

<sup>96</sup> Em: [https://en.wikipedia.org/wiki/DC\\_motor](https://en.wikipedia.org/wiki/DC_motor) [10 de janeiro de 2017]



de um elevador de vidro da porta (Figura 3.46), ambos de automóvel, ambos reciclados. Idealmente teríamos recorrido a um servomotor passo-a-passo, mas isso implicaria um investimento muitíssimo mais elevado (o motor DC teve um custo zero) tanto na sua aquisição, como na eletrónica (drivers) de controlo. O “casamento” das rodas dentadas (cremalheira e motor) está longe de ser perfeita, causando algum ruído de funcionamento (curiosamente, torna-se até agradável ouvi-lo), mas não impede que cumpra a sua missão. Soldaduras (Figura 3.47).

Figura 3.43: Cremalheira retirada do volante de motor de automóvel.



Figura 3.44: Cremalheira já adaptada, pronta a pintar e a aplicar na base da cadeira.



Figura 3.45: Motor DC para a rotação de um elevador de vidro de automóvel.



Figura 3.46: Soldadura dos pontos de fixação da cremalheira à estrutura base da cadeira.



O desafio seguinte foi fixar o motor DC à base de madeira, de forma que o acoplamento à cadeira fosse perfeito. Inicialmente fixámos o motor DC diretamente ao contraplacado marítimo através de parafusos e anilhas de nivelamento, mas após os primeiros testes de carga verificámos que era uma solução muito sofrível e instável. Decidimos, por isso, construir um sub-chassi em ferro para fixar o motor DC que, entretanto, trocámos por um outro de melhor qualidade (na mesma

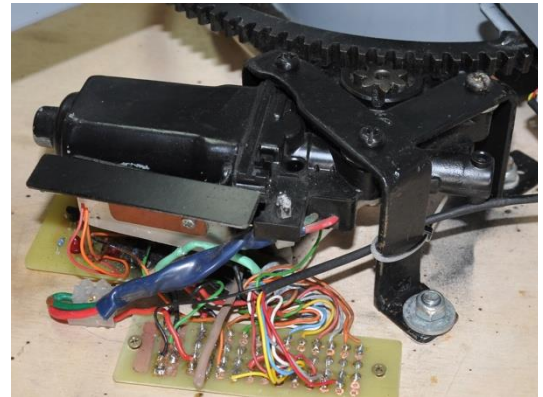


reciclado e que nos foi oferecido) (Figuras 3.48 e 3.49).

Figura 3.47: Sub-chassi em ferro para suporte do motor DC.

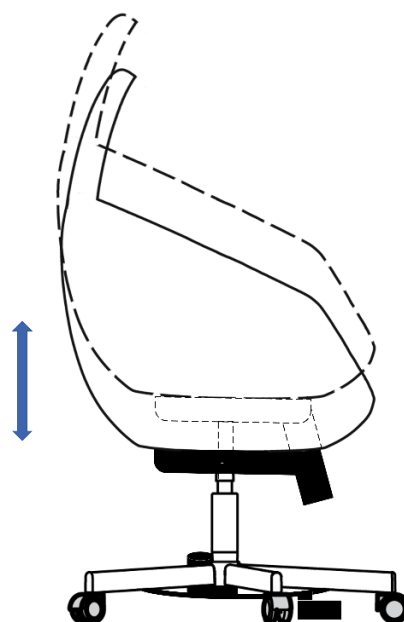


Figura 3.48: Motor já aplicado no sub-chassi e conectado.



**Movimento de elevação:** quase tão frequente como a mudança de lugar no desenrolar da ação, o movimento de subir e descer é muitas vezes protagonizado pelas personagens. O movimento de levantar do chão, ou de uma cadeira, subir para um objeto, o descer e o cair (na generalidade), entre muitas outras situações, acaba por ser fundamental na narrativa. Além disso, este movimento serve também para indiciar o leitor, ainda antes de se sentar para ler, qual a disponibilidade da Prazerosa para o receber no seu colo, conforme descrito em “Uma possível interação”. Da mesma forma, para convidar o leitor/interator a sair no final da leitura. (Figura 3.50).

Figura 3.49: Movimento de elevação



**Implementação mecânica:** havia que encontrar um dispositivo servomotor com força suficiente para elevar o peso de uma criança, que fosse discreto, que substituísse o veio vertical original que suporta a cadeira e onde está alojado o sistema de elevação, sistema esse que recorre normalmente a um amortecedor pneumático. A escolha recaiu sobre um servomotor DC<sup>97</sup>, “*linear actuator*” que é vulgarmente utilizado nas antenas parabólicas de grande porte, estes motores possuem internamente sensores de posição. Este servomotor foi também reciclado, estava bastante ferrugento exteriormente, mas em boas condições mecânicas e elétricas (Figuras 3.51 e 3.52).

Figura 3.50: Parte superior do servomotor a utilizar na elevação.



Figura 3.51: Parte inferior do servomotor a utilizar na elevação, em separado, à direita.



Verificámos que a estrutura do servomotor se adaptava muito bem à base da cadeira, ficando o veio no centro, substituindo o sistema de elevação original e o motor DC do servomotor encaixava bem na lateral. Ensaíamos pela primeira vez o posicionamento dos elementos chave dos movimentos de rotação e de elevação, sendo já perceptível o encurtamento a que foi sujeito o veio central e a fixação da cremalheira de tração fixada na base da cadeira, assim como o posicionamento do motor DC de rotação (Figuras 3.53 e 3.54).

---

<sup>97</sup> Em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Servomotor> [12 de janeiro de 2017]

Figura 3.52: Primeiro ensaio do posicionamento dos elementos chave de movimentos de rotação e de elevação.



Figura 3.53: *Ibidem*, vista de cima.



Tornou-se necessário adequar o comprimento do veio original do motor de elevação (originalmente com cerca de 1 metro) à altura da cadeira e, consequentemente, ao curso necessário para a elevação da mesma (cerca de 20 cm), trabalhos executados com recurso a um torno mecânico. Desde o início dos trabalhos detetámos que seria difícil conjugar o binómio curso de elevação/altura mínima da cadeira, isto porque teríamos de ter em consideração a altura do próprio assento (estrutura que envolve o corpo do leitor) e o mecanismo de inclinação. E uma altura mínima, igual ou aproximada a 35 cm, seria muito importante de modo a facilitar o acesso das crianças ao colo da Prazerosa. Apesar dos esforços, o compromisso final não foi o ideal, pois ficou um pouco alto, em trabalho futuro teremos que procurar outra solução, que poderá passar pela criação de uma estrutura de uma cadeira/*design* próprio e exclusivo.

Procedemos posteriormente à fixação do motor de elevação, que foi efetuada através da soldadura da braçadeira (original) à base de suporte dos cinco braços que fixam as rodas (Figuras 3.55 e 3.56). Esta operação era fundamental para assegurar a boa estabilidade e segurança deste sistema mecânico que, mais tarde, após a primeira exibição pública em Óbidos<sup>98</sup>, se revelou um ponto fraco, implicando o reforço desta estrutura à posteriori.

---

<sup>98</sup> No 1º Retiro do Doutoral deste doutoramento que decorreu em Óbidos de 13 a 19 de julho de 2013, estando a Prazerosa exposta na Livraria Santiago.



Figura 3.54: Processo de soldadura da braçadeira de suporte do servomotor de elevação.



Figura 3.55: Pós soldadura, onde é possível perceber a posicionamento do servomotor em relação à estrutura base da cadeira.



Um dos pontos mais críticos de todo este projeto mecânico foi o de garantir a estabilidade e robustez de todo o conjunto em relação ao movimento de rotação: era necessário construir uma estrutura na zona central onde confluem os 5 braços da cadeira, por debaixo do servomotor de elevação; de onde haveria de sair um veio (eixo) robusto que atravessaria o contraplacado marítimo, ao centro, que por sua vez garantiria a rotação da cadeira sobre esse mesmo eixo com precisão, segurança e robustez. Essa estrutura teria de ser amovível, de forma a possibilitar a instalação do servomotor de elevação e a sua manutenção (Figuras 3.57 e 3.58).

Figura 3.56: Vista geral da mecânica de rotação e servomotor de elevação.



Figura 3.57: Pormenor do eixo central de fixação e rotação da cadeira.

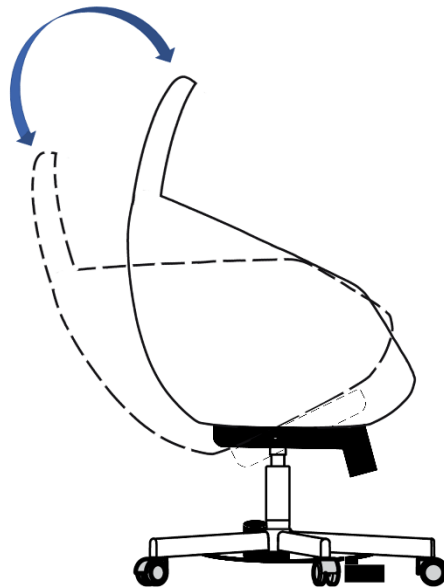


Como pontos fracos do sistema de elevação, encontramos o elevado ruído de funcionamento deste servomotor, que é também um pouco lento, embora tenha muita força. Outra dificuldade tem a ver com a tendência de rotação do eixo sobre si próprio, pelo que tivemos de construir uma solução mecânica para evitar essa rotação, parcialmente, nos movimentos de ascensão e descida. Mas esta solução

não se revelou totalmente eficaz e requer uma afinação regular. O ideal seria um sistema servo-hidráulico mais silencioso e rápido, mas para isso seria necessária uma mudança profunda em toda a estrutura mecânica e na eletrónica de controlo, correspondendo a um grande investimento financeiro.

**Movimento de inclinação:** este será o movimento menos utilizado no que se refere ao desenrolar das histórias: o estado de repouso das personagens, o contemplar o céu ou de um qualquer objeto que esteja “mais alto”, são situações que podem ser recriadas com a inclinação negativa, ou seja, para trás. Mas este movimento tem um papel fundamental na procura da desejada imersividade, porque é ele que irá reclinar a cadeira para a posição que nós, simbolicamente, apelidamos de “gravidade zero”, - 30°. Esta posição acentua o conforto da cadeira, o seu formato em “concha” facilita essa sensação prazerosa. Nesta posição de repouso, com o corpo relaxado, quando os outros movimentos acontecem, tornam-se ainda mais perceptíveis. Contrariamente ao preconizado na maioria das genuínas cadeiras de leitura que apresentámos, esta não tem um suporte para as pernas ou pés, o que seria favorável à obtenção de uma posição de repouso mais próxima do ideal. Ponderámos a sua aplicação, que poderia ser com um mecanismo servo assistido, mas esse facto iria implicar ainda um maior esforço de conceção, à parte disso, considerámos que a sua presença não iria ser decisiva para o êxito deste artefacto experimental, pois os períodos de leitura acontecem livro a livro e são tendencialmente curtos, de aproximadamente 10 minutos, não chegando a causar fadiga aos pequenos leitores. Será, assim, um trabalho futuro agora que já comprovámos o êxito dos restantes conceitos. (Figura 3.59)

Figura 3.58: Movimento de inclinação.



**Implementação mecânica:** o sistema de inclinação/articulação original da cadeira, Figura 3.60, responsável pelo movimento de inclinação, foi totalmente refeito e elaborado um mecanismo que o permitisse executar. A este foi acoplado um servomotor semelhante ao utilizado no movimento de elevação, mas de menor dimensão. A adaptação da articulação da cadeira de manual para servo-assistida não foi tarefa fácil, implicando muito trabalho de torno de mecânico na sua construção. O desafio maior foi conseguir que tudo ficasse compacto de forma a caber na parte de baixo do assento e, simultaneamente, não obrigasse a elevar mais a cadeira que, por si só, já era algo elevada (Figura 3.61).

Figura 3.59: Mecanismo de inclinação original da cadeira.



Figura 3.60: Mecanismo de inclinação já modificado com motor instalado.



Houve bastantes dificuldades em obter um razoável funcionamento deste mecanismo, percebemos que a estrutura original da cadeira responsável por este movimento (manual) tinha muitos “problemas” resultante de fabrico de baixa precisão/custo (certamente ajustados ao mercado e às necessidades de mecânicas manuais do produto). O servo mecanismo que procurámos desenvolver ressentia-se facilmente do peso no assento da cadeira, significando que teríamos de diminuir o atrito das peças móveis, retirar as folgas estruturais existentes e procurar um servomotor mais potente.

E estes seriam os pontos fracos que detetámos após os primeiros ensaios e na primeira exposição pública em Óbidos. O ruído de funcionamento, embora fosse menor que o do servomotor de elevação, é ainda assim também elevado.

Todo este mecanismo foi revisto posteriormente: retiraram-se as folgas estruturais, diminuiu-se o atrito de algumas peças, substitui-se o motor DC do servomotor por um mais potente e deslocou-se o centro de apoio da cadeira em relação ao original de forma a favorecer as forças de inclinação negativas e positivas, equilibrando-se assim o esforço do servomotor que era significativamente mais elevado na inclinação positiva, ou seja, no regresso à posição normal, vertical da cadeira. Realizámos diversos testes de resistência e de mobilidade a toda a estrutura, monitorizando o consumo dos servomotores e temperaturas de funcionamento de modo a prevenir eventuais avarias. Para o funcionamento se aproximar de uma situação de forças semelhantes ao contexto real, recorreremos a dois baldes (de tinta usados) e colocámos no seu interior areia, modificando o peso de forma a simularmos o peso da criança nos seus vários percentis (Figura 3.62).

Figura 3.61: Testes de resistência da estrutura, movimentos e servomotores (2016).



Conseguimos melhorias significativas, mas como trabalho futuro há que continuar a desenvolver este servomecanismo.

Descrevemos assim, resumidamente, os processos mecânicos e eletromecânicos que foram necessários aplicar à estrutura de uma vulgar cadeira de escritório para a tínhamos a ambição de tornar interativa. O aspeto final da estrutura da mesma antes da pintura, é apresentado na Figura 3.63. Está também disponível um pequeno vídeo aqui<sup>99</sup>, com um dos últimos ensaios efetuados na estrutura antes de se proceder à pintura. É possível observar alguns pormenores construtivos e o início dos testes, em que é visível um tubo branco no topo da cadeira para assim melhor percecionarmos o seu grau de inclinação.

---

<sup>99</sup> Vídeo (do autor) com um dos últimos ensaios da Prazerosa antes da pintura:  
[http://extremosweb.net/prazerosa/Prazerosa\\_ultimos\\_ensaio\\_antes\\_pintura\\_2013.AVI](http://extremosweb.net/prazerosa/Prazerosa_ultimos_ensaio_antes_pintura_2013.AVI)



Figura 3.62: A cadeira a transformar-se em Prazerosa, já servo mecanicamente funcional e em testes.



Já pintada e com a cablagem, servomotores e eletrónica de controlo em fase de montagem, num trabalho de grande paciência e minúcia, com muita reflexão, reverberação, com constantes avanços...e recuos. Vários meses de trabalho, a nível de *hardware* e *software* (Figura 3.64).

Figura 3.63: Montagem da cablagem, servomotores e eletrónica de controlo.



### 3.2.6. Desenvolvimento da tecnologia de controlo

Para o desenvolvimento do controlo dos movimentos da cadeira e da iluminação, no que se refere ao *hardware*, utilizamos as placas de *Arduino Mega* e *Nano*. A maioria dos sensores estão conectados a estas placas tendo, no entanto, placas de interface/acoplamento que tem como função realizar a polarização correta das portas/sensores e eliminar eventuais ruídos nas cablagens. Os atuadores, do mesmo modo, estão na sua maioria conectados à placa *Arduino Mega*, tendo sido construídos diferentes acoplamentos e interfaces de potência. A nível do *software* de controlo, utilizamos o IDE do *Arduino* para gerar o código, que está estruturado por módulos de modo a melhorar o seu desempenho e facilitar a sua atualização/desenvolvimento. Em relação à Realidade Aumentada e aos sensores e atuadores *Bluetooth*, no que se refere ao *hardware*, no primeiro caso utilizamos um *smartphone* (em fim de vida, por uma questão de custos) e, no segundo caso, utilizamos um módulo recetor *Bluetooth* (pca10004<sup>100</sup>) e um módulo emissor de pequenas dimensões (de fabrico artesanal concebido a partir do chip NFR51822<sup>101</sup>) com o objetivo de poder ser colocado no interior do livro de modo dissimulado.

Nas próximas páginas iremos descrever esta importante fase de desenvolvimento do artefacto/instalação, fundamental à investigação.

#### 3.2.6.1. Interatividade, Realidade Aumentada e imersão

Como já o dissemos, a interatividade conseguida será a grande responsável pela criação do desejado ambiente de leitura imersivo. Em termos tecnológicos serão os meios digitais e os conceitos a eles subjacentes, coadjuvados pelos sensores e atuadores (maioritariamente analógicos) que nos permitirão, a um primeiro nível, obter a desejada interatividade. Começamos por apresentar o

---

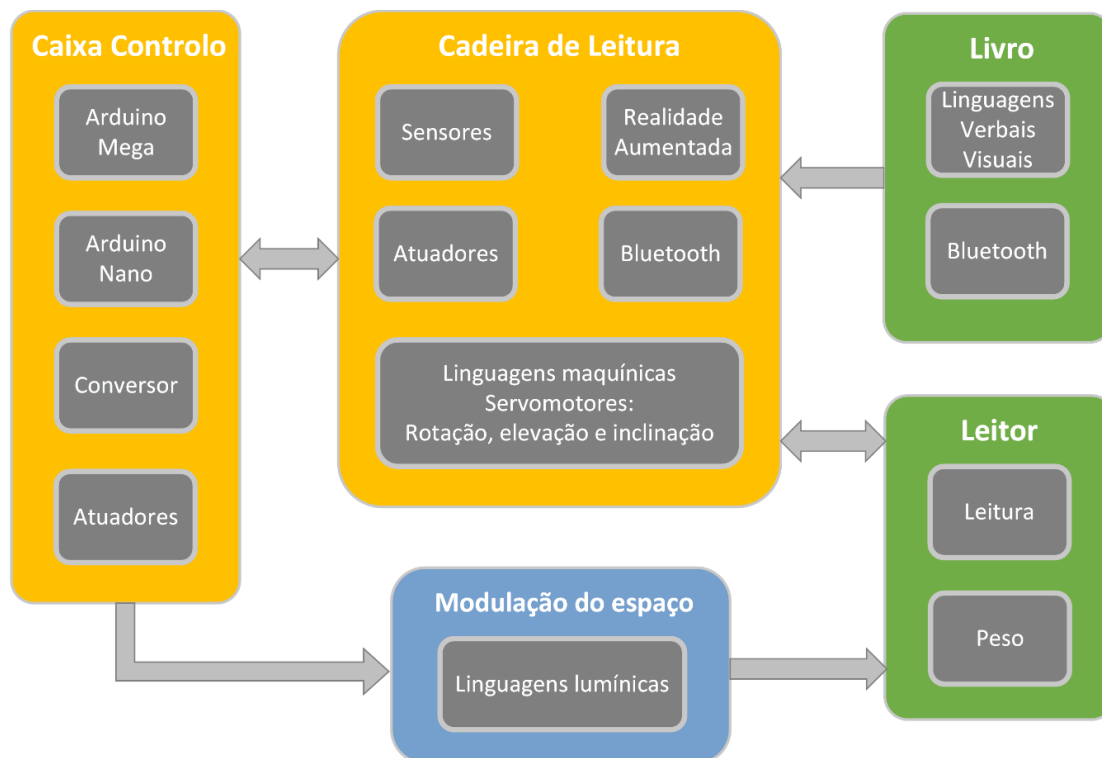
<sup>100</sup> Em:

<http://www.nordicsemi.com/eng/content/search?SearchText=pca10004&SearchButton=Search> [20 de Agosto de 2017]

<sup>101</sup> Em: <https://www.nordicsemi.com/eng/Products/Bluetooth-low-energy/nRF51822> [20 de Agosto de 2017] Este módulo foi desenvolvido pelo Eng.º Diogo Condeço.

diagrama que sintetiza a instalação em termos tecnológicos e de conectividade, na Figura 3.65.

Figura 3.64: Diagrama de blocos representativo da instalação.



No diagrama de blocos identificamos os cinco contentores chave e as respetivas conexões na instalação. De certo modo sintetiza os aproximadamente 4 anos de investigação teórica e ação prática construtiva que implicaram milhares de horas de trabalho.

### 3.2.6.2. Desenvolvimento da interação nos seus três momentos chave

Fugindo à panóplia de dispositivos tecnológicos eletrónicos (analógicos e digitais) e mecânicos constituintes da instalação, aparecem-nos os livros, que serão livros tradicionais, impressos em papel, e também o leitor, que será o “ator” principal, é ele que vai ser o interator e, pretendemos nós, será ele quem irá usufruir do ambiente de leitura que nós desejamos que seja marcante, imersivo. Recordando a descrição “Uma possível interação”, num primeiro momento é ele, o pequeno leitor, a sua presença física, ao aproximar-se da Prazerosa de livro na

mão, que despoleta o 1º momento da interação. Depois, será ao sentar-se na cadeira que determinará o início do 2º momento da interação. Segue-se o ato de ler, o 3º momento, e ao ritmo da leitura vão surgindo as interações dentro do contexto da história, e assim será até ao seu final e, nesse momento, será insinuado pela Prazerosa um convite para se levantar do seu “colo”.

Queremos deixar claro que ao nível da interatividade, a mesma será algo limitada, ou seja, que, de certo modo, “a ação do(s) interator(es) se limita às escolhas predeterminadas pelos aparelhos” (Leote, 2015, p. 149). Neste caso atinge outra dimensão a caminho da interatividade plena (*ibidem*) porque, pese embora existam ações predeterminadas pelos artefactos, o despoletar da sua ação não é seleccionável pelo interator, constituindo para ele algo inesperado. No caso concreto do folhear o livro, o pequeno leitor desconhece o que se irá passar no momento seguinte. Depois, o ritmo como tudo acontece é modulado pelo ritmo de leitura do próprio leitor. Rosangella Leote considera que a interatividade plena acontece em eventos que permitem a verdadeira alteração e cocriação por parte do(s) interator(es) (Leote, 2015, p. 149). Neste contexto, existe uma verdadeira alteração do ambiente de leitura, mas não podemos considerar que haja a cocriação por parte do interactor. Na verdade, nem seria desejável tal desígnio, especialmente se tal acontecesse de forma aleatória, pois nós pretendemos que as linguagens oferecidas, *maquínicas* e *lumínicas*, sejam o aumento da realidade vinculada pelas linguagens presentes no livro, as verbais e visuais. Que tudo aconteça de forma coordenada e convergente para se atingir o desejado ambiente de leitura imersivo. A mesma autora esclarece-nos: “um ambiente imersivo não pressupõe que nele haja interatividade, mas toda a interatividade pressupõe algum grau de imersão” (*ibidem*).

Ainda imaginamos adicionar outros níveis de interação, como por exemplo medir o ritmo cardíaco da criança e com isso modelar os movimentos da Prazerosa, mas achamos que o proveito seria mínimo dentro dos objetivos preconizados e iria obrigar a conectar uma interface ao leitor e ao artefacto, situação que retiraria espontaneidade àquele momento que se pretende tão especial, e *ubíquo* e *transparente* no que se refere à tecnologia. Quanto ao livro impresso, é ele que transporta dentro si todo o código necessário para que o artefacto interaja com o

leitor, dentro da vontade e ao ritmo do próprio leitor, é certo, mas executando outro código (*software* dos *Arduinos*) de forma coordenada com a narrativa e as linguagens presentes no livro, oferecendo ao leitor um ambiente de leitura imersivo, alcançado de uma forma, acreditamos nós, inovadora e surpreendente para ele próprio.

#### **3.2.6.2.1. 1º Momento**

Será precisamente pelo livro que iremos iniciar a descrição das tecnologias de controlo que usamos nesta instalação. Será ele também, já nas mãos da criança, o responsável pelo 1º momento de todo o processo interativo.

Para criar o momento inicial da interação, que acontece quando o leitor se aproxima da Prazerosa com o livro nas mãos, desenvolveu-se um dispositivo *Bluetooth* de reduzidas dimensões. Este dispositivo é fixado no livro, na contracapa, de forma dissimulada. Na base da cadeira foi alojado o recetor *Bluetooth* que vai captar o sinal codificado de 2,4 GHz vindo do livro. Esse código é depois enviado a um *Arduíno Nano* que vai identificar o título do livro. Por sua vez, essa identificação é transmitida ao *Arduino Mega* que faz despoletar as primeiras linguagens *maquínicas* e *lumínicas*.

Umas das preocupações centrais no desenvolvimento deste artefacto era que através dele se pudesse criar o desejado ambiente de leitura imersivo, mas não só para um único livro para crianças, mas para um conjunto alargado de livros. Para nós seria muito mais simples desenvolver o artefacto para um único livro - como iremos constatar mais à frente - para mais este era (e é) um artefacto experimental, na altura sem certezas quanto ao seu eventual sucesso. Mas ficarmos por um só livro seria muito mais imitador naquilo que seria a experiência de leitura da criança no colo da Prazerosa e para futuras explorações da instalação. Por exemplo, em determinado espaço público, pediam-nos para prepararmos um livro específico ao contexto, mas que todos os outros por nós preparados pudessem

continuar a ser utilizados em qualquer momento, ao sabor e ao gosto das crianças. Assim, apesar de neste momento só estarem preparados quatro títulos, consideramos que é bem diferente da ideia de livro único, multiplicando-se por quatro as possibilidades de que um dos livros preparados seja do especial agrado da criança e isso lhe desperte ainda mais a vontade de o ler, de o manipular nas suas mãos no colo da Prazerosa.

Imaginámos que a forma ideal para concretizar este objetivo seria que a instalação reconhecesse o livro que a criança selecionou, mesmo antes de ela se sentar na cadeira, isto como forma de esta poder preparar esse momento também de forma diferenciada, livro a livro. Seria então necessário que esse reconhecimento acontecesse quando a criança se aproximasse, de livro na mão, para o ler na cadeira, tal como está descrito em “Uma possível interação”. Esta pretensão implicou dotar o livro de um dispositivo que pudesse ser detetado pela cadeira a uma distância conveniente, considerando o espaço ocupado pela instalação e o local onde estão expostos os livros preparados para a interação. Do mesmo modo, dotar a instalação de um dispositivo que detetasse e reconhecesse o livro que se aproxima nas mãos da criança.

Na pesquisa de um tal dispositivo que cumprisse este desígnio, surgiu-nos, como primeira opção, a utilização da tecnologia *Radio-Frequency Identification* (RFID), que permite a identificação digital à distância - anunciando-se até 20 cm - com grande precisão objetos que tenham fixadas as chamadas *tags* RFID (Ahson, Ilyas, 2008, p. 312). Verificámos que existiam modelos de *tags* muito finas, discretas. Decidimos utilizar *tags* tipo cartão de crédito plástico, com o formato 5x2 cm, que podiam ser facilmente colocadas num livro de forma dissimulada. Do lado da instalação, para o dispositivo que processa os sinais de radiofrequência e descodifica o código correto do livro, utilizámos o módulo compacto de RFID da *Innovations*, o ID-20LA<sup>102</sup> (Figura 3.66), que opera na faixa dos 125 KHz. A empresa anunciava até 20 cm de distância de deteção, o que não sendo ainda a ideal, seria para nós suficiente nesta fase experimental. A saída série dos dados do ID-20LA foi conectada a um *Arduino UNO* dedicado exclusivamente a esta tarefa,

---

<sup>102</sup> Em: [http://www.id-innovations.com/Modules\(non%20write\).htm](http://www.id-innovations.com/Modules(non%20write).htm) [25 de agosto de 2017]

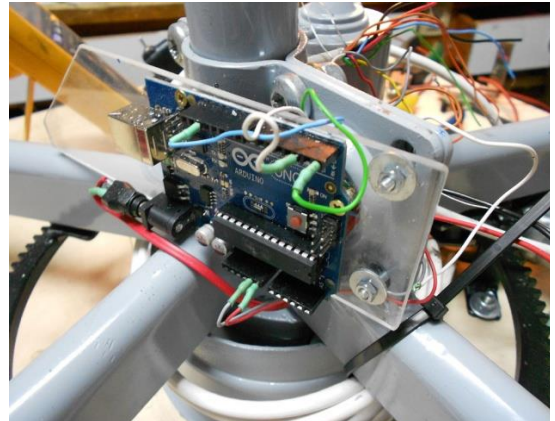


colocado estrategicamente no corpo da cadeira (Figura 3.67), e isto porque o comprimento dos cabos que ligam o corpo da cadeira à unidade de controlo é demasiado grande (cerca de 4 metros) para se poder garantir a integridade dos dados série, especialmente porque não estava previsto um cabo exclusivamente para essa função.

Figura 3.65: Módulo de RFID ID-20LA e tag (cartão 5x2 cm) para o livro.



Figura 3.66: *Arduino Uno* fixado no corpo da cadeira, como descodificador do RFID.



Mas esta solução técnica não provou a eficácia esperada (ou anunciada pelo fabricante): obrigando a criança a quase tocar com o livro no local da cadeira onde foi colocado o módulo ID-20LA, nas suas costas, no encosto da cabeça, como podemos observar na Figura 3.68.

Figura 3.67: Criança com o livro na mão, levando-o junto a módulo de RFID, Óbidos 2013.



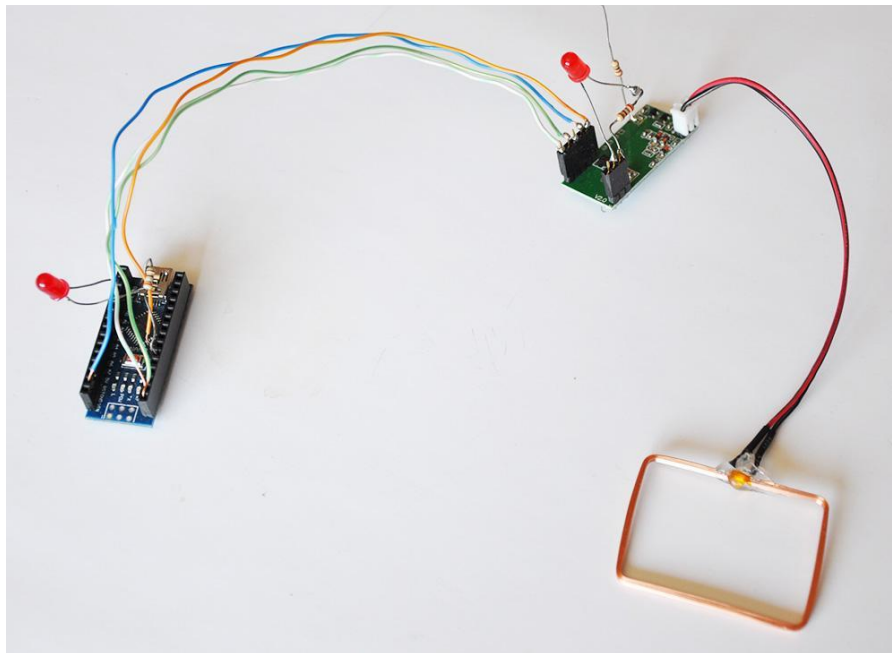
Fonte: Figura gentilmente cedida pelo Professor José Bidarra.

E assim perdia-se um dos nossos desejos conceptuais na interação com o leitor, e logo no 1º momento: que a Prazerosa, ao sentir a aproximação da criança de livro nas mãos e desejando que ela o lesse no seu colo, esta virava-se (estando no momento de costas, em repouso) convidando a criança à leitura.

Voltamos à pesquisa em busca de uma solução mais eficaz, adquirimos e ensaiámos um outro módulo de RFID, o RDM6300 que utilizava uma antena externa com a qual esperávamos uma melhor eficácia (Figura 3.69).



Figura 3.68: Módulo de RFID, RDM6300, antena e *Arduino Nano* - montagem de ensaio.



Recorremos a um *Arduino Nano* para a montagem do circuito de teste, com o papel de decodificador do sinal, um pouco à semelhança do que fizemos com o módulo ID-20LA. Apesar de ser conseguido uma maior distância do livro (com a mesma *tag*, cartão plástico 5x2 cm), esta revelou-se ainda manifestamente insuficiente para os nossos objetivos. Concluímos, definitivamente, que para utilizar a tecnologia de RFID teríamos de recorrer a dispositivos com antenas de maiores dimensões (ou mais volumosas), mais complexos e com preços proibitivos para esta instalação experimental. Teríamos de procurar outra solução ou, então, abandonar esta ideia para o início da interação.

Por coincidência, um nosso amigo que acompanhou este projeto desde início (e para o qual contribuiu com os seus conhecimentos de eletrónica e de programação), andava a desenvolver um equipamento de georreferenciação de pequenas dimensões e de baixo consumo, que utilizava a tecnologia de *Bluetooth* para assegurar a transmissão de dados entre dispositivos. Abordámos a possibilidade de utilizar a tecnologia *Bluetooth*, que assegurava distâncias bem maiores do que o *RFID* e com custos razoáveis para nós. E foi com o *Bluetooth*, recorrendo ao pequeno módulo emissor desenvolvido pelo nosso amigo (Figura

3.70), e a um módulo recetor também *Bluetooth* (montado na estrutura da cadeira, substituindo o *Arduino UNO*) (Figura 3.71), que ultrapassámos as dificuldades sentidas com o RFID: a Prazerosa passou a conseguir “sentir” o leitor, de livro na mão, a alguns metros de distância.

Figura 3.69: Módulo emissor *Bluetooth* de pequenas dimensões e de baixo consumo.

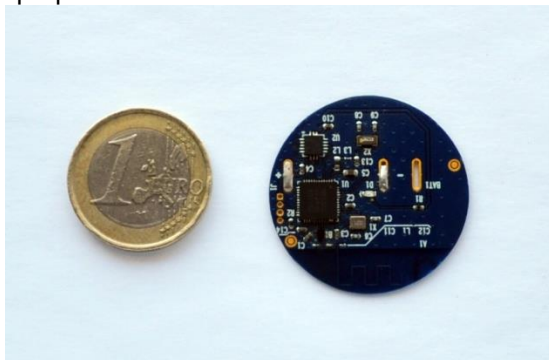
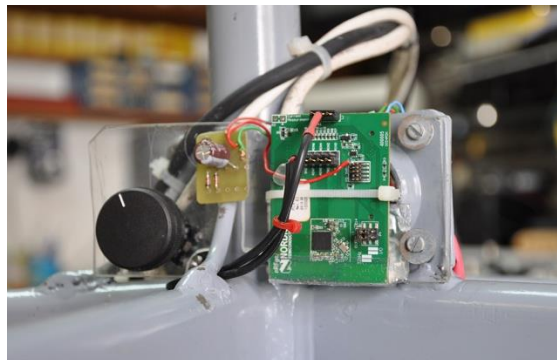


Figura 3.70: Módulo recetor de *Bluetooth* fixado na base da cadeira.



Havia agora que resolver outra questão: como garantir a identificação segura dos diversos livros que pretendíamos preparar para serem lidos na Prazerosa, isto sem interferir com o funcionamento dos restantes sistemas de controlo?

Percebemos que o *Arduino Mega*, responsável pelo controlo geral da instalação, apesar de possuir ainda portas de *input/output* disponíveis, já se encontrava sobrecarregado no que diz respeito às rotinas (coisa que confirmaremos mais adiante) e acrescentar mais esta para o *Bluetooth*, que exigia um *scan* constante à porta série (*input* dos dados vindos do recetor *Bluetooth*) poderia trazer problemas de estabilidade ao conjunto. Posto isto, decidimos adicionar um *Arduino Nano* ao sistema que ficaria responsável pela receção dos dados série vindos do recetor *Bluetooth* e descodificação, livro a livro, tendo nós criado o *software* específico para o efeito. Estas rotinas no *Arduino Nano* transformam esses dados num novo código de 4 bits, que por sua vez é transmitido ao *Arduino Mega*; desta feita a conexão é feita de forma simplificada, porta a porta, ocupando 4 portas de *output* no *Arduino Nano* e outras tantas de *input* no *Arduino Mega*. Os dispositivos ficam associados conforme se pode observar no diagrama de blocos da Figura 3.72.

Figura 3.71: Diagrama de blocos do sistema Bluetooth responsável pela identificação dos livros.



Esta solução tem como grande desvantagem o facto do módulo emissor *Bluetooth* ser mais volumoso que a *tag* de RFID e, especialmente, ter de ser alimentado com energia elétrica, o que implicou associar uma pequena pilha tipo “botão”. O consumo elétrico é muitíssimo reduzido, sendo a duração da pilha superior a 3 meses. Logicamente que a sua dissimulação se tornou bem mais difícil no livro, mas ainda assim não conferiu qualquer perda de usabilidade e esteticamente tentámos minimizar impacto do conjunto (Figuras 3.73 e 3.74).

Figura 3.72: Conjunto emissor dissimulado no verso da contracapa (livro “O Cuquedo”).



Figura 3.73: Conjunto emissor + bateria tipo “botão” (R3010) à vista.



Após os primeiros ensaios verificou-se que o seu alcance é muito mais abrangente e aí acabámos por ter uma situação inversa à do RFID e com ela um problema associado: tivemos que desenvolver um método para que a sensibilidade pudesse ser ajustada ao espaço expositivo, dentro do conceito da propagação eletromagnética e a influência do meio circundante (Cardoso, 2011, p. 229). Ainda assim, verificámos que nos espaços expositivos existia uma grande variação da sensibilidade de receção, implicando que o cálculo da distância ideal para a cadeira reagir à aproximação da criança de livro nas mãos variasse muito. Esta situação causava-nos problemas e imprecisões indesejáveis, como falsas aproximações à instalação devido ao facto do recetor poder passar a captar os sinais *Bluetooth* vindos do conjunto de livros preparados para a interação. Estes livros estarão

expostos normalmente na proximidade da instalação numa mesa ou cadeira (Figura 3.75), implicando, assim, que essa mesma mesa ou expositor tivesse de ficar algo distante da instalação.

Figura 3.74: Diagrama de distribuição dos elementos da instalação no espaço expositivo.



Inicialmente associámos este fenómeno às diferenças de temperatura (que influenciam a propagação eletromagnética), mas, depois, constatámos que a temperatura pouco ou nada variava, isto no último espaço expositivo<sup>103</sup>, mas a sensibilidade de receção sim, causando-nos dificuldades no ajuste da sensibilidade/distância ideal entre o emissor (livro nas mãos da criança) e o recetor (cadeira). Em determinado momento o acesso à Internet via *Wi-Fi*<sup>104</sup> no espaço falhou e, quase em simultâneo, a Prazerosa entrou num ciclo de falsas aproximações. Fomos chamados para ajudar a resolver o problema do acesso à Internet e detetámos que o problema provinha de router *Wi-Fi* (modelo com cartão

<sup>103</sup> No 4º Retiro Doutral do DMAD, Paratissima, julho de 2016.

<sup>104</sup> Em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> [17 de agosto de 2017]

GSM 4G) que distribuía o sinal. Desligámo-lo da alimentação e, passado um momento, apercebemo-nos que a Prazerosa tinha sossegado no seu canto. Assim, de forma inesperada, descobrimos a razão por que é que a Prazerosa se mostrava tão caprichosa em determinados momentos do dia em relação aos seus pretensos utilizadores/leitores, afinal não era pelo frio ou pelo calor, mas sim pelas interferências eletromagnéticas, pois tanto o *router wi-fi* como o sistema *Bluetooth* funcionam nos 2,4 Ghz. Embora os padrões de comunicação sejam distintos, padrão IEEE<sup>105</sup> 802.11 para o *Wi-Fi* e IEEE 802.15.1 para o *Bluetooth*, o espectro de frequências é semelhante, 2,4 Ghz, sendo a intensidade do sinal *Wi-Fi* bastante mais forte que o do *Bluetooth*, e este acaba por provocar a dessensibilização no recetor. Depois, constatámos que existe a possibilidade de um dispositivo móvel conectado à rede Wi-Fi, ao aproximar-se da instalação, poder também afetar a sensibilidade do recetor *Bluetooth*. Este é um problema a resolver em trabalho futuro, ainda antes da próxima exibição pública da instalação. Imaginamos que será possível programar um canal de receção no extremo da banda dos 2,4 GHz, (talvez...) menos sujeito a interferências, em alternativa, substituir o recetor *Bluetooth*.

O livro impresso e a sua manipulação pelo leitor vão continuar a ter um papel fundamental na interação, como iremos constatar nas linhas seguintes. De realçar que todas as ações da cadeira, a forma como as linguagens maquínicas e lumínicas vão interagir com o leitor e com a narrativa plasmada no livro, serão específicas, página a página, garantindo assim que a Realidade Aumentada e a Convergência sobre o mundo real do livro impresso, sejam oferecidas ao leitor de forma individualizada e interativa.

#### **3.2.6.2.2. 2º Momento**

Conforme descrito em “Uma possível interação”, após a deteção da presença do leitor, a cadeira que está na sua posição ativa e com uma postura de recusa, de costas para a criança, inicia um movimento de rotação voltando-se para criança e, simultaneamente, o espaço da instalação ilumina-se com maior

---

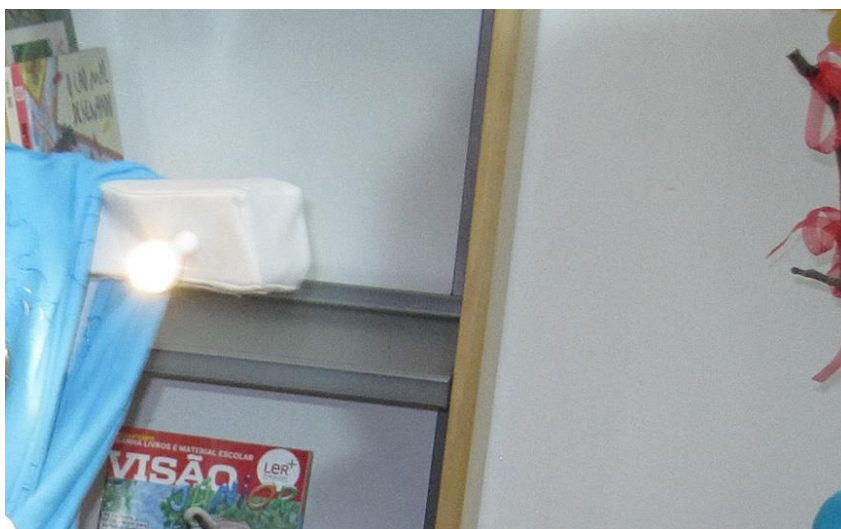
<sup>105</sup> *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*

intensidade. Começa também o movimento de descida da cadeira até à sua altura mínima. Dá-se então o 2º momento da interação:

Chega o convite para o leitor se sentar. Ao fazê-lo vai pressionar um sensor de peso existente por debaixo da almofada da cadeira, fazendo ativar novamente um conjunto de movimentos e iluminação pré-programados.

Este convite para o leitor se sentar faz-se através de um piscar sucessivo (três vezes, com intervalos diferenciados) da “luz de leitura” da Prazerosa localizada no topo do assento da cabeça, ao lado esquerdo de quem está ao seu “colo” (Figura 3.76).

Figura 3.75: Luz de leitura.



Utilizamos o suporte e o LED de um candeeiro de leitura comercial<sup>106</sup> adaptando-o ao contexto. A comutação da iluminação é feita através de uma saída analógica do *Arduino Mega*, que por sua vez vai ser aplicada a um módulo driver de potência (construído por nós) com a comutação a ser feita de modo linear através de um transistor (Figuras 3.77 e 3.78). Esta opção foi tomada como forma de podermos modular a intensidade da luz para diferentes contextos da interação. Neste caso concreto utilizamos a potência máxima de iluminação.

---

<sup>106</sup> Em: <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/60309355/#/50315644> [24 de agosto de 2017]



Figura 3.76: Diagrama esquemático do driver de potência.

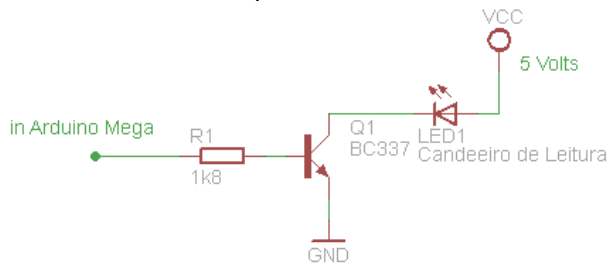
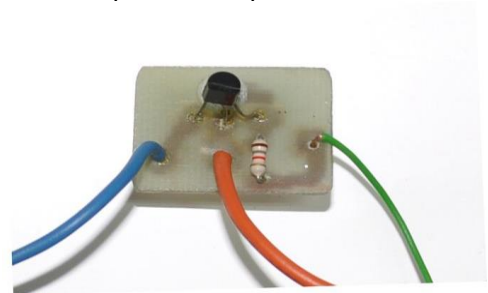


Figura 3.77: Módulo do driver de potência implantado.



Neste segundo momento da interação, após o convite feito pela Prazerosa para criança se sentar ao seu “colo”, e, se ela aceitar, ao fazê-lo, irá o seu peso ser medido através de um sensor específico para o efeito (*Force Sensitive Resistor - Square*, da EFSR) (Figura 3.79), colocado por debaixo da almofada do assento da cadeira (Figura 3.80).

Figura 3.78: Sensor que vai dar informação de peso ao *Arduino Mega*.

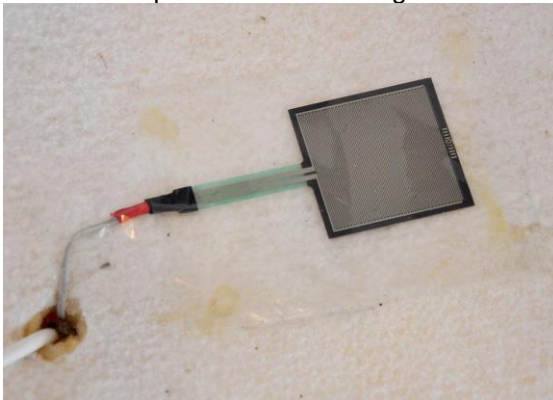


Figura 3.79: Sensor de peso por debaixo da almofada da cadeira.



Este sensor está conectado ao *Arduino MEGA* numa porta de *input* analógica, que através de uma rotina específica faz a medição de peso da criança, estando preparada para despoletar a interação seguinte para um peso superior a 20 quilos. Caso tivéssemos utilizado neste artefacto servomotores passo-a-passo, poder-se-ia modelar a velocidade dos movimentos de acordo com o peso da criança; fica este apontamento para trabalho futuro.

Após a deteção da criança no seu colo, dá-se início ao movimento de ascensão da cadeira, levando-a até determinada altura, podendo esta depender do título do livro que a criança tem nas suas mãos. Da mesma forma, inicia-se o

movimento de inclinação negativo, a Prazerosa recosta-se oferecendo à criança uma postura ao corpo mais horizontal, pretendendo-se com isso obter uma posição de leitura mais relaxada, prazerosa. No final destes movimentos, das primeiras ações das linguagens *maquínicas* sobre o corpo do interator, acende-se a luz de leitura, a iluminação da sala suaviza-se...concretizando-se assim o convite definitivo da Prazerosa à criança: “agora lê no meu “colo” o livro que trouxeste nas tuas mãos”.

### 3.2.6.2.3. 3º Momento

O livro, o leitor e a Prazerosa: será este o momento mágico desta instalação, em que tudo deve acontecer ao ritmo de leitura e do decorrer da narrativa presente no livro.

No momento de leitura é captada a imagem da página do livro que está no colo do leitor, através de um *smartphone* que está a correr o *software* de Realidade Aumentada (RA) *Aurasma*, em que foram criadas *Auras*, *Triggers* e *Overlays* página a página. Quando a página é identificada pelo *Aurasma*, é enviado um sinal de áudio codificado que depois de convertido no conversor analógico-digital (conversor AD), é recebido no *Arduíno Mega*. Este, por sua vez, vai fazer despoletar os diversos atuadores na Prazerosa. E as linguagens *maquínicas* e *lumínicas* fazem-se presentes, vão criar a Realidade Aumentada e a consequente modulação do ambiente de leitura e imersão ao leitor.

Chegar aqui foi, provavelmente, o caminho mais auspicioso deste artefacto e desta investigação. Desde o primeiro momento em que decidimos levar por diante este desafio, desde as primeiras linhas do *esquiço* não tínhamos a certeza se conseguiríamos concretizar o que para nós era um desígnio maior e sem o qual todo o desenvolvimento da instalação ficaria comprometido: saber qual a página do livro que está aberta nas mãos do leitor que está a ler no colo da Prazerosa, em qualquer momento da interação e com qualquer dos livros preparados para a



instalação.

Este desafio, a par com o controlo dos servomotores e motor DC, foi um dos prioritários.

Iniciámos a pesquisa centrados naquela que era, aparentemente, a hipótese para nós mais viável para o contexto: utilizar a tecnologia *QR code* (*Quick Response Code*) para a identificação das páginas, numa utilização muito semelhante à identificação de qualquer objeto, onde se incluem os documentos impressos, em que os *QR code* se encontram habitualmente na contra-capas de livros, revistas, etc., e também em projetos educativos que exploram texto e imagem associando a Realidade Aumentada (Burns, 2016). Fizemos os primeiros testes utilizando uma câmara de vídeo (*webcam*) conectada a um PC; este recebia o sinal de vídeo e o *Processing*<sup>107</sup> no qual desenvolvemos uma aplicação baseada numa “*Processing QRCode Library*”. Gerámos a etiqueta no *web site* da *QRCode-Generator*<sup>108</sup> e colocámo-la numa página de um livro infantil, com a dimensão adequada, evitando-se que fosse um elemento demasiado perturbador na ilustração, mas sem nunca deixar de o ser... A leitura do *QR code* funcionou corretamente, mas tornaram-se evidentes as exigências no enquadramento e na focagem para que a operação decorresse com sucesso. Pensando que o livro estaria nas mãos de uma criança em constante movimento com distâncias e, conseqüentemente, enquadramentos, ângulos de inclinação, etc., etc. completamente distintos, para já não falar das dificuldades de focagem em tais contextos, concluímos que esta opção não teria viabilidade.

Voltámos à pesquisa, pensámos em soluções com a colocação de sensores magnéticos ou eletromagnéticos, um pouco do género do projeto “*Listen Reader*” apresentado nas páginas anteriores, mas isso implicava a colocação de sensores em todas as páginas (no “*Listen Reader*” os livros foram concebidos/impressos especialmente para o efeito, no nosso caso pretendíamos utilizar o livro editado comercialmente) e que houvesse uma conexão do livro através de fio ao sistema de controlo, ou alternativa através de um sistema de comunicação sem fios, que

---

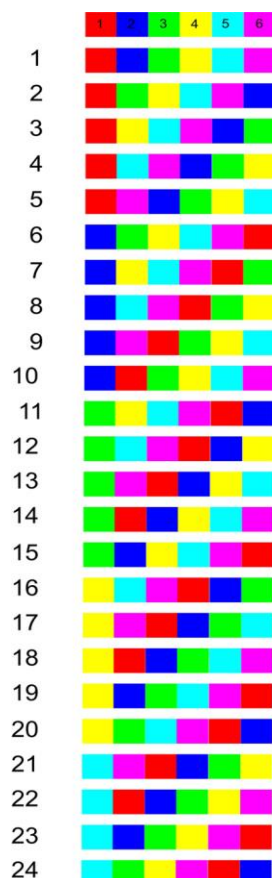
<sup>107</sup> Linguagem de programação de código aberto muito utilizada na arte digital, <https://processing.org/> [25 de agosto de 2016]

<sup>108</sup> Em: <http://www.qr-code-generator.com/> [25 de agosto de 2016]

implicava mais um dispositivo eletrónico, bateria, etc. Tudo isso seria muito “artificial” em relação ao nosso desejo de manter a integridade, o valor material e afetivo do livro impresso.

Continuámos a pesquisa, estávamos em 2013, já com a data para a primeira apresentação do artefacto marcada para julho, no 1º Retiro Doutoral do DMAD, em Óbidos. Entretanto surgiu-nos a ideia de sermos nós a criar algo muito mais simples de ser lido com uma câmara de vídeo, sem tantas exigências em termos de enquadramento e focagem e, simultaneamente, não fosse tão dissonante esteticamente nas páginas do livro. Criámos algo que designamos como código de barras a cores (Figura 3.81).

Figura 3.80: Matriz do código de barras com cores, os primeiros 24 números.



Um código com 6 cores e 6 posições, correspondendo a  $6^6$ , ou seja, mais de 40.000 possibilidades de combinação/páginas. Foi em *Processing* que desenvolvemos a aplicação para efetuar a descodificação (com a preciosa

colaboração do Prof. José Coelho), que *scaneava* a imagem da página do livro, pixel a pixel, à procura da sequenciação de bits pré-definida. Foi necessário ajustar os valores de RGB<sup>109</sup> em consonância com a câmara de vídeo que estávamos a utilizar, tendo em conta a iluminação (temperatura da cor da lâmpada utilizada). A leitura do código de barras com cores pela câmara de vídeo tornou-se muito mais simples, longe dos problemas sentidos com o *QR code*, mesmo com a etiqueta na página do livro (Figura 3.82). A etiqueta envolvida numa ilustração muito colorida mostrava, naturalmente, maiores dificuldades de identificação, situação que teria de ser melhorada em trabalho futuro.

Figura 3.81: Código de barras com cores colocado num livro ilustrado para crianças.



Trabalho futuro que não se chegou a concretizar. Ficou por ali o desenvolvimento desta tecnologia, que curiosamente, pelo conceito inovador, se tivesse chegado ao fim o seu desenvolvimento, poderia valorizar ainda mais esta investigação.

O final do 1º Retiro Doutoral do DMAD, em julho de 2013, marcou o final do 1º ano do doutoramento e da 1ª apresentação da instalação “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”, ainda no estado muito “experimental”, ainda com vários problemas no controlo dos servomotores, ainda sem um sistema de leitura da

---

<sup>109</sup> Termo vulgarmente utilizado em sistemas de vídeo, o RGB é a abreviatura do sistema de cores aditivas formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue), <https://pt.wikipedia.org/wiki/RGB> [26 de agosto de 2017].

página instalado. Apesar destas condicionantes, deu muito boas indicações e foi bem recebida pelo público e pelos pares do doutoramento (Figura 3.83).

Figura 3.82: Prazerosa na Livraria Santiago, Óbidos, 2013, 1º Retiro Doutoral do DMAD.



Fonte: Figura gentilmente cedida pelo Professor José Bidarra.

A partir daí, a vertente curricular do curso passou a ocupar-nos quase na totalidade. Apesar disso surgiram dois novos desafios: um dentro desta investigação, no que toca à promoção da leitura, materializado no artefacto “O homem da gaita” que descrevemos no subcapítulo 3.1; e um outro, não muito fora do âmbito desta investigação porque, de uma forma inovadora, promove a escrita, fazem por isso parte do mesmo universo cultural, que tem, ou poderá ter, o mesmo público-alvo, as crianças. Falamos da “Arbor”, escultura interativa, que será abordada no subcapítulo 3.3.

Sem dúvida que vivenciar múltiplas experiências em diversos campos de intervenção, pode-nos oferecer conhecimento que, de forma inesperada, poderá ser-nos útil na resolução de problemas para os quais não era suposto tal solução.

E foi, uma vez mais, o que sucedeu. Estávamos ainda em 2013 quando iniciamos a U.C. de Realidade Virtual<sup>110</sup> que nos conduziu a apresentar a instalação “O homem da Gaita” como trabalho final, que foi apresentada ao público em Abril de 2014<sup>111</sup> na Biblioteca Municipal de Alpiarça, Dr. Hermínio Duarte Paciência. Tal como tivemos oportunidade de constatar no subcapítulo 2.4., sobre a Realidade Aumentada, foi nos anos 2013 e 2014 que se deu a grande expansão das APP’s de RA para dispositivos móveis, anteriormente confinadas aos PC’s com *webcam*. Como também o dissemos nesse mesmo subcapítulo, foi precisamente nessa época de transição, e quando em Portugal só se editou um livro para crianças com possibilidade de utilização de RA, que nós apresentámos esse projeto. Entretanto, trazíamos sempre em mente a necessidade (e preocupação) de ter de avançar com a investigação à volta do código de barras com cores, condição para se chegar a bom porto com a Prazerosa.

Num determinado momento, deu-se a confluência dos conhecimentos entretanto adquiridos no desenvolvimento do artefacto “O homem da gaita” com as dificuldades sentidas no desenvolvimento do sensor para determinar a página aberta nas mãos da criança. Dissemos para nós próprios: e porque não usar essa mesma tecnologia de Realidade Aumentada?

Num primeiro instante, percebemos que imagem da página de um livro para crianças poderia dispensar, por si própria, qualquer tipo de identificação suplementar a colocar na página: *QR code*, código de barras com cores, ou qualquer outra de tecnologia que ainda pudéssemos inventar, se utilizássemos a mesma tecnologia de Realidade Aumentada que a utilizada no “O homem na gaita”. Isto porque, contrariamente ao livro impresso a “preto & branco”, em que os caracteres negros fazem a mancha da imagem captada por uma câmara de vídeo sempre muito semelhante, o livro para crianças, que é o que pretendíamos utilizar, mais especificamente o livro de literatura infantil ilustrado, é geralmente muitíssimo rico na diversidade dos elementos gráficos, imagem, fotografias, iconografia, texto, em múltiplas cores. Tudo isto garante um “código genético”, único, livro a livro,

---

<sup>110</sup> Unidade Curricular do curso de DMAD, que frequentámos opcionalmente.

<sup>111</sup> Em: <http://alpiarca.pt/bma/index.php/atividades/2014/114-sabados-a-contar-abril> [26 de agosto de 2017]

página a página. Diríamos que não existem duas páginas iguais, genuinamente, nos milhões de títulos de livros ilustrados editados para crianças. Então para quê adicionar, por exemplo, um código de barras com cores com 6 bits, se a página, por ela própria, terá uma codificação infinitamente superior?

E este foi o ponto de viragem na pesquisa e investigação no desenvolvimento deste artefacto. Estávamos agora desejosos para aplicar o conceito e a mesma tecnologia de Realidade Aumentada utilizada em “O homem da gaita”.

Mas, num segundo instante, levantámos a questão: se a identificação da página num livro de literatura infantil e o despoletar de conteúdos multimédia, de linguagem visuais e sonoras era algo para a qual já tínhamos adquirido competências em artefacto anterior, como faríamos agora o *output* de algo que nos parecia ter de ser, necessariamente, muito diferente dos *outputs* da RA que estimulam os sentidos da visão e da audição? Estas e outras questões se levantaram.

No caso do *QR code* ou do código de barras com cores colocado na página do livro, estes eram lidos por uma câmara de vídeo (*webcam*), e os códigos das páginas eram detetado através do *Processing*. O resultado era depois enviado via porta *USB* (emulando uma porta série) para um *Arduino Uno*. Recebidos os dados referentes à identificação de determinada página do livro, através de rotinas de *software* específicas, era então despoletada a respetiva interação na cadeira, contextualizada com a narrativa.

Tínhamos em mãos três questões relativamente à possível utilização da tecnologia de Realidade Aumentada:

- Qual o dispositivo a utilizar para captar as imagens das páginas dos livros?
- Em que dispositivo iríamos correr a necessária aplicação de RA?
- Qual a aplicação de RA a utilizar? (intimamente relacionado com o ponto anterior)

Relativamente à primeira questão: já tínhamos adquirido o *know-how* nas

experiências anteriores na captação dos códigos colocados nas páginas dos livros. A grande dificuldade sentida teve a ver com as sempre improváveis distâncias e posicionamentos que um livro pode adquirir nas mãos de uma criança (e ainda bem que assim acontece, como veremos mais adiante), o implica, obviamente, diferentes distâncias na captação das imagens e, conseqüentemente, diferentes distâncias focais. Uma câmara de vídeo com um bom sistema de *autofoco* seria requisito obrigatório para a RA. Pensando em continuar a utilizar uma *webcam* pelas suas reduzidas dimensões e portabilidade, uma *webcam* com autofoco, sendo mais complexa, será também mais onerosa que os modelos mais comuns e, tendencialmente, de maiores dimensões<sup>112</sup>.

A segunda questão, em que dispositivo iríamos correr a necessária aplicação de RA, acaba por estar intimamente relacionada com a primeira, levou-nos novamente à pesquisa na procura da melhor solução de conjunto. Como tínhamos o trabalho anterior desenvolvido em *Processing* a correr num PC com o sistema operativo *Windows*, foi por aí que decidimos investigar a possibilidade de utilizar a RA, mas agora com uma abordagem diferente do *QR Code* do código de barras com cores. A pesquisa à volta do *Processing* e da RA, levou-nos, entre outras opções, ao *NyARTOOLKIT*<sup>113</sup> como o nome indica, numa descendência do pioneiro *ArtoolKit*. Rapidamente concluímos que a aplicação está vocacionada para captar marcadores fiduciais, que acabava por ser uma opção muito próxima das anteriores soluções, implicando a existência de tais marcadores (etiquetas) nas páginas dos livros. Refletimos no momento que essa também poderia ter sido (ou deveria ter sido?) a nossa primeira opção nesta vertente de investigação, mas, por circunstâncias que nós próprios não conseguimos descortinar, um pouco ligadas ao aleatório, restou-os aceitar certas evidências e seguir em frente.

E foi isso que fizemos. Continuámos a nossa pesquisa à volta do *Processing* para o qual percebemos que o caminho, de uma forma ou doutra (à data), seria sempre algo complexo, por implicar a instalação de múltiplas bibliotecas e outros *plug-ins* para processamento de vídeo. Havia então que encontrar outro caminho.

---

<sup>112</sup> Exemplo de uma *webcam* como autofocos: <http://www.logitech.com/en-us/product/hd-webcam-c525> [29 de agosto de 2017]

<sup>113</sup> Em: <https://pt.osdn.net/projects/nyartoolkit/releases/p8920> [29 de agosto de 2017]



Pela nossa experiência em trabalho anterior, em “O homem da gaita”, sabíamos que tínhamos na mão e que nos cabia na palma da mão um dispositivo ótimo para correr uma APP de Realidade Aumentada: o *smartphone*. Afinal, nele encontramos: uma excelente câmara de vídeo que possui (normalmente) um bom sistema de autofocus; as suas lentes estão aptas a captar com uma grande angular facilitando enquadramentos; uma boa velocidade de processamento; facilidade de gestão de memória; a nível do *software* existem múltiplas APP de Realidade Aumentada de acesso livre com excelente qualidade. Posto isto, colocou-se uma outra questão: e porque não utilizar um *smartphone*, substituindo assim a câmara de vídeo (*webcam*) e, conseqüentemente, o computador para o processamento da informação?

Seria uma mudança radical no artefacto, com benefícios a vários níveis, mas da qual resultariam também alguns inconvenientes. O inconveniente (ou alteração) mais perceptível aos olhos dos interatores, e do público em geral, seria ao nível do *design* da cadeira devido ao facto da presença de um *smartphone*, ao invés de uma *webcam*, ser bem mais marcante, embora sem diferenças consideráveis se tivéssemos de utilizar um modelo com *autofocus*<sup>114</sup>. Havia que considerar e minimizar esse impacto. Outro grande inconveniente - mais um problema técnico que uma inconveniência - seria como fazer chegar a informação da deteção da página do livro (código de identificação), feita através da câmara de vídeo e processada no *smartphone* à caixa de controlo, melhor dizendo ao *Arduino Mega*, onde é feita a gestão de toda a instalação?

Este problema foi o que colocou maiores entraves à nossa vontade de utilizar um *smartphone* em substituição do restante *hardware* responsável pela tarefa deteção da página do livro em que, aparentemente, teríamos muitas vantagens. No início dos trabalhos anteriores, como já se disse no parágrafo antecedente, essa informação era enviada pelo *Processing* (a correr num PC) e, via USB (emulando a porta série) chegava ao *Arduino Mega*. Fazer do mesmo modo através da porta USB de *smartphone*, mesmo utilizando o sistema operativo *Android* (que a *Google*

---

<sup>114</sup> Dependendo das opções do mercado destes *gadgets*, assim como do orçamento disponível.



anuncia como sendo *open source*, mas que na realidade não o é assim tanto<sup>115</sup>), seria uma tarefa que perspetivamos como complexa e para a qual não tínhamos competências adquiridas. E seria ainda mais complexo, ou até mesmo impossível, se utilizássemos um APP de Realidade Aumentada proprietária, como, por exemplo, a que utilizámos na instalação “O homem da gaita”, o *Aurasma*.

Voltámos à pesquisa, mas nada de significativo surgiu. Fomos refletindo sobre quais os *ouputs* que nos poderiam ser oferecidos por um *smartphone*, e identificámos quatro:

1. Visual, através do *display*.
2. Áudio, através dos altifalantes internos e do conector de saída de áudio para os *headphones*.
3. Vibração, através da vibração do dispositivo móvel.
4. Rádio, através de *Wi-Fi* ou *Bluetooth*.

Na primeira opção, a visual, não nos pareceu ser possível a conexão ao sistema de controlo, só desenvolvendo um tipo de sensor de imagem, mas isso não faria sentido. Na segunda opção seria fisicamente possível conectar o *smartphone* através de um cabo de áudio, através da saída dos *headphones* ao sistema de controlo, coisa que nos ficou na mente. A terceira opção, apesar de ser possível desenvolver um sensor para “sentir” o vibrar do *smartphone* e transferir esses dados para o sistema de controlo, não nos pareceu ser plausível que as APP’s pudessem manipular (modelar) esse sistema de vibração no próprio dispositivo móvel. O quarto *ouput* disponível, através de rádio (*Wi-fi* ou *Bluetooth*), pelo que nos foi possível pesquisar essa opção não está disponível nas APP’s, Seria, no entanto, muito interessante desenvolver essa capacidade de conexão, por exemplo uma APP de Realidade Aumentada com essa funcionalidade, possibilitando a conexão de dispositivos móveis às mais variadas interfaces homem-máquina. Situação que estava fora dos nossos objetivos de contexto, talvez mais uma possibilidade para trabalho futuro.

---

<sup>115</sup> Em: <https://www.tudocelular.com/software/noticias/n24562/android-aberto-fechado.html> [30 de agosto de 2017]

Foi na segunda opção que passámos a concentrar a nossa investigação. Seria, à data, a única forma (imediate) de podermos comunicar com o sistema de controlo da instalação. Mas como? O sinal de áudio que obtemos na saída dos *headphones* contém bastante informação: musical, verbal, toques (*rings out*), códigos/sinais sonoros...e foi aqui, nos “códigos/sinais” que se fez luz sobre aquela que foi a solução que se tornou no verdadeiro “Ovo de Colombo”<sup>116</sup> desta instalação.

O sinal de áudio que obtemos na saída de *headphones* é, naturalmente, analógico. E era sobre esse sinal de áudio analógico que imaginámos ser possível transportar o código referente à página (número de página do livro) que estava aberta nas mãos da criança. E o que imaginámos era extraordinariamente simples: quando a página fosse identificada pela APP de Realidade Aumentada, seria enviado um sinal de áudio codificado através do cabo dos *headphones*; esse sinal de áudio codificado, analógico, seria depois convertido num sinal digital, num conversor analógico-digital; depois, esse código, já digital, seria enviado para o *Arduino Mega* (Figura 3.84).

Figura 3.83: Diagrama de blocos do sistema de codificação/descodificação Realidade Aumentada – áudio.



O passo seguinte foi testar se este nosso conceito iria de facto funcionar em termos práticos, fazendo despoletar os diversos atuadores ao ritmo da leitura da criança no colo da Prazerosa. Necessitávamos para isso:

---

<sup>116</sup> O “Ovo de Colombo” é uma famosa metáfora proverbial do folclore italiano contada em toda a Espanha para referir-se a soluções muito difíceis de se chegar, mas que quando reveladas mostram-se, paradoxalmente, óbvias e simples. Em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ovo\\_de\\_Colombo](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ovo_de_Colombo), [31 de agosto de 2017].

1. Selecionar uma APP para Realidade Aumentada a instalar num *smartphone*.
2. Criar os conteúdos para essa APP, com especial enfoque na codificação áudio.
3. Conceber um conversor analógico/digital.
4. Conceber a rotina para o *Arduino Mega* responsável pela decodificação do sinal de áudio já no formato digital.
5. Testagem

Quanto ao primeiro ponto, decidimos continuar a utilizar a APP de RA *Aurasma* com a qual já tínhamos desenvolvido o artefacto “O homem da gaita”. Na verdade, continha tudo o que precisávamos para este novo desafio, conhecíamos bem a aplicação, os seus pontos fortes e os seus pontos fracos, e isso foi para nós uma grande vantagem precisamente para o segundo ponto, a criação de conteúdos.

### **3.2.6.3. Criação de conteúdos para a Realidade Aumentada**

Baseando-nos num livro para crianças ilustrado, sem especial critério, dentro daqueles que “tínhamos mais à mão”, escolhemos o título *A Joana está na Lua* de Pascal Sanvic, iniciámos os trabalhos com a digitalização de duas sequências de páginas abertas, com uma resolução reduzida. Com essas duas imagens, recorrendo ao popular editor de vídeo da *Microsoft*, o *Movie Maker*<sup>117</sup>, começámos a produzir dois pequenos vídeos de curta duração, cerca 15 segundos. A esses vídeos seria agora necessário associar uma faixa de áudio que conteria o código a enviar ao conversor AD, e este, por sua vez, ao *Arduino Mega*.

E este seria o cerne da questão: teríamos de ter a noção de como se comporta o sinal de áudio, as suas características, as suas possibilidades e

---

<sup>117</sup> Em: <https://www.microsoft.com/pt-pt/store/p/movie-maker-free-video-editor/9nblggh4wwjr> [28 de Agosto de 2017]

limitações, coisa de que já tínhamos conhecimento, fruto da formação adquirida e de longos anos experiência obtida na área da eletrônica áudio, coisa que nos levou a acreditar que isso faria de nós artistas digitais com competências suficientes para levar este desafio audiófilo a bom porto.

Sabemos que o ouvido humano tem capacidade para detetar frequências de som desde dos 20 Hz aos 20.000 KHz, embora nas frequências mais altas haja maiores diferenças na capacidade de cada um de nós as detetar (Pople & Stephen, 1999, p. 133). A um sinal de áudio, a um som de frequência constante captada por um microfone, corresponderá uma forma de onda sinusoidal pura, quando representada num osciloscópio (*ibidem*, p. 131). Variando a frequência, mantendo a forma de onda sinusoidal e sua amplitude, teremos um som de igual intensidade, mas de tom mais grave se a frequência for mais baixa, ou mais agudo se a frequência for mais alta (*ibidem*, p. 133). A gama de frequências de sons nos *outputs* de áudio de um *smartphone*, estará precisamente otimizada para essa faixa de frequências, que são as audíveis pelo ouvido humano, podendo ser limitado pelas características dos altifalantes do dispositivo, mas no *output* para os *headphones* poderemos ter, teoricamente, esse valor.

Cientes desta realidade, a etapa seguinte desta investigação seria gerar frequências de áudio, com a forma de onda sinusoidal, por ser essa a forma de onda que melhor se adequa ao comportamento analógico (apesar de ser totalmente processado digitalmente internamente) dos *outputs* do *smartphone* e, também, da mesma forma, a adição da faixa de áudio ao vídeo no *Movie Maker*. Ou seja, tanto a gravação, *input*, como nos *outputs*, ambos os dispositivos estão preparados para processar sinais analógicos. Escolhemos a frequência de 700 Hz para a primeira experiência. Para a gerar utilizamos um Gerador de Funções<sup>118</sup> calibrado para a frequência de 700 Hz, forma de onda sinusoidal e com a amplitude de 1 Vpp (1 volt pico a pico), que é amplitude padrão em todos os dispositivos de áudio, inclusive as placas de som de um PC. Gravamos o ficheiro resultante no formato padrão do Windows, WAV (*WAVE form audio format*), através da aplicação *Audacity*<sup>119</sup>.

---

<sup>118</sup> Em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Function\\_generator](https://en.wikipedia.org/wiki/Function_generator) [31 de agosto de 2017]

<sup>119</sup> Software de edição digital de áudio onpen-source. Em: <http://www.audacityteam.org/>, [31 de agosto de 2017]

Voltámos ao *Movie Maker* e colocámos este sinal (som) com 700 Hz na faixa de áudio do vídeo. Ficámos assim com o vídeo preparado para o inserirmos na APP *Aurasma*, na *Aura* respetiva, que iria funcionar como *Overlay*, ou seja, quando a imagem captada pela câmara de vídeo for semelhante à imagem do *Trigger*, dá-se a identificação da página através da comparação da imagem captada com as imagens contidas na base de dados do *Aurasma* e quando ambas forem semelhantes, o *smartphone* deverá fazer surgir, como complemento ao mundo real do livro impresso, o vídeo com a imagem da própria página no seu *display*, tendo como único aumento em relação ao representado na linguagem visual do livro, um som com a frequência de 700 Hz, (considerado um tom médio). Seguidamente efetuámos o teste real e o *Aurasma* cumpriu cabalmente a sua missão dando-nos para aquela página do livro para crianças um som de tom médio reproduzido no altifalante do *smartphone*. Imediatamente fomos observar a qualidade do sinal à saída dos *headphones* no osciloscópio e no frequencímetro da nossa oficina-laboratório<sup>120</sup>. Constatámos que a forma de onda do sinal de áudio se manteve, sinusoidal perfeita; a frequência do mesmo modo, 700 Hz; a amplitude ficou um pouco abaixo de 1 Vpp. No geral, notou-se alguma flutuação do sinal. Em suma, os resultados foram os esperados, apesar do labiríntico caminho de conversão do sinal analógico em digital, e depois vice-versa, as características do mesmo mantiveram-se, de grosso modo, inalteradas.

#### **3.2.6.4. Conversores analógico/digital (conversores AD)**

Ficámos muito satisfeitos; poderíamos dar o passo seguinte: converter o sinal analógico em digital. Antes disso decidimos tentar outras possibilidades “a nossa sorte” e no IDE do *Arduino* escrevemos uma rotina para tentar decodificar o sinal, ou seja, em termos práticos o nosso objetivo seria que o *Arduino Mega* funcionasse como um frequencímetro. Seguidamente, que nos desse o valor da frequência do sinal e o representasse numa variável que depois seria utilizada

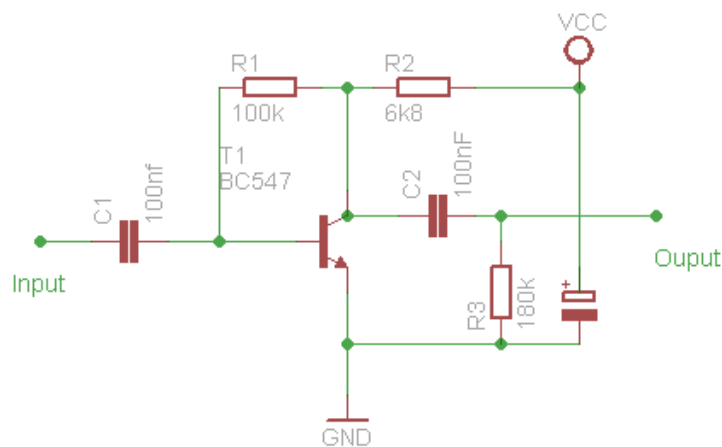
---

<sup>120</sup> Na nossa oficina-laboratório possuímos o equipamento essencial para a pesquisa em eletrónica: osciloscópios, gerador de funções, gerador de rádio-frequência, frequencímetros, multímetros, estação de soldadura a estanho, sistema de fabrico de placas de circuito impresso, etc...

como padrão para o despoletar das diversas rotinas que estavam reservadas na restante programação. A rotina foi escrita e o sinal de 700 Hz entrou numa porta analógica do *Arduino*, mas o resultado obtido foi muito díspar dos 700 Hz, o *serial monitor*<sup>121</sup> mostrava-nos valores à volta dos 350 Hz e com muita instabilidade. Voltámos à pesquisa para construirmos o inevitável conversor analógico/digital (conversor AD).

Optámos por circuito bastante simples, com um único transístor (Figura 3.85), afinal as frequências a converter, dos 100 Hz aos 20.000 Hz, não seria algo muito exigente.

Figura 3.84: Conversor analógico/digital simples.



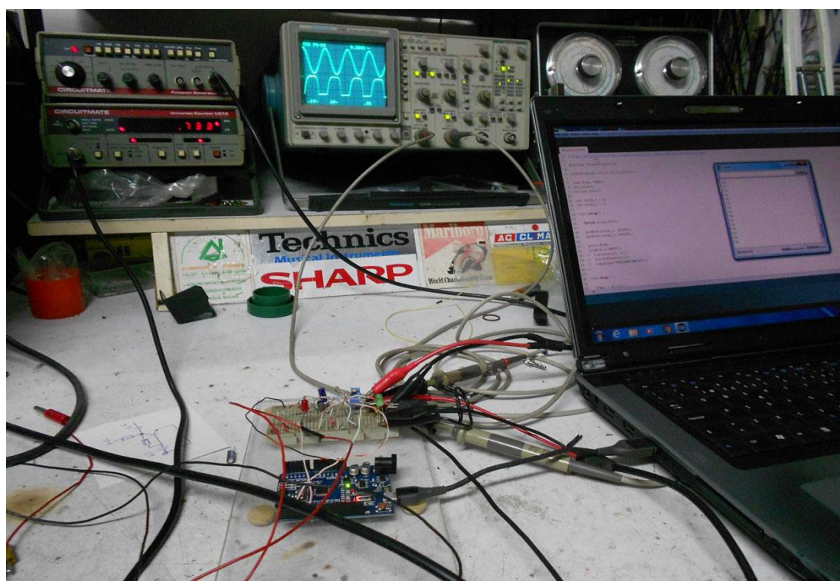
Voltámos ao IDE do *Arduino* e adaptámos a rotina “frequencímetro” à nova realidade de um sinal digital, e também à mudança de porta de entrada, que passou a ser uma digital no *Arduíno Uno*. Efetuamos os testes numa *breadboard*<sup>122</sup> onde montámos o circuito da Figura 3.85; recorremos ao gerador de funções para gerar o sinal sinusoidal de 730 Hz, ao osciloscópio com dupla entrada (para comparar o sinal de entrada e de saída, supostamente digital, onda quadrada), frequencímetro, um *Arduino Uno* de testes e um PC para monitorizar os valores e a qualidade da conversão (Figura 3.86).

<sup>121</sup> Funcionalidade do IDE do *Arduino* que permite monitorizar/imprimir a atividade da porta série utilizada numa janela no ecrã do computador.

<sup>122</sup> Placa de ensaio para circuitos eletrónicos que possui várias matrizes de contato de forma a possibilitar a fácil conexão dos componentes.

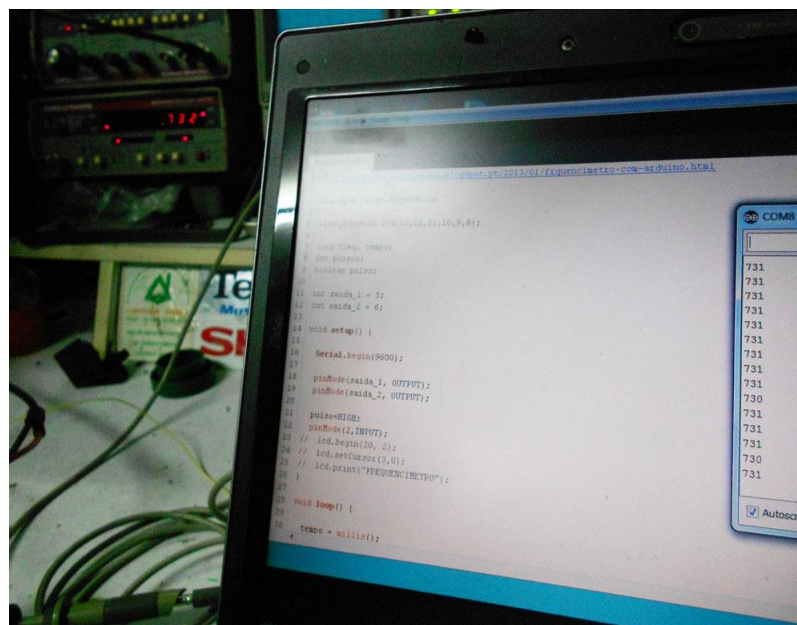


Figura 3.85: Teste do circuito conversor AD, com entrada no *Arduino Uno*.



Ligámos o conversor analógico/digital ao *Arduino Uno* e os resultados foram os esperados: as leituras no *serial monitor* e do frequencímetro coincidiram com a frequência do sinal de áudio analógico que estava à saída do gerador de funções. (Figura 3.87).

Figura 3.86: Teste do circuito conversor AD com a saída monitorizada no *Arduino Uno* e num frequencímetro, obtendo-se valores semelhantes à volta dos 730 Hz.



### 3.2.6.5. Controlo dos movimentos - sensores

Embora parte da estrutura mecânica e sensores de posição já estivessem implementados desde a primeira apresentação em 2013, entretanto procederam-se a melhorias, especialmente no movimento de rotação que é aquele que acaba por ser mais utilizado. Utilizámos um motor DC e não um servomotor, por ser este motor DC que melhor se adequava ao trabalho a realizar (velocidade e potência), e também por razões económicas. Acontece que este motor DC não possuía internamente sensores que permitissem o controlo de seu movimento, como tal tivemos que desenvolver um método para podermos controlar o posicionamento da cadeira no que toca ao movimento de rotação sobre o seu próprio eixo. E como o fazer num motor DC compacto? Recordamos que utilizamos uma roda dentada (cremalheira) fixada à base da cadeira, que por sua vez está acoplada ao veio (com carreto dentado) do motor DC. Esta cremalheira possui uns dentes com um passo razoavelmente largo e foi por entre eles que decidimos “espreitar” com um feixe de infravermelhos. Assim, recorrendo a um módulo emissor/recetor de infravermelhos comercial, modificámo-lo de modo a contornar a maior espessura da cremalheira, fabricámos um apoio específico e aplicámos o conjunto sensor de modo a conseguirmos contar os dentes da cremalheira, dando assim uma indicação precisa da sua posição ao sistema de controlo (Figuras 3.88 e 3.89).

Figura 3.87: Sensor de infravermelhos implementado na cadeira, visto de lado.



Figura 3.88: Conjunto sensor de infravermelhos na cadeira, visto de cima.



Foi necessário também garantir os *fins de curso*, limites de rotação, nos movimentos que designamos como “horário” e “anti-horário” (designação esta extensiva ao *software* de controlo). Estes *fins de curso* dos movimentos são



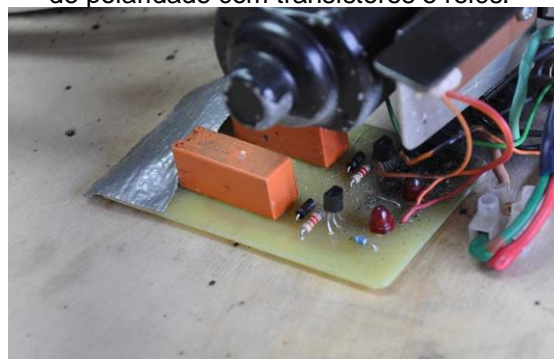
essenciais por razões de segurança do artefacto, tanto para assegurar a integridade dos leitores (prioritário), como para a proteção de todos os componentes mecânicos e eletrónicos associados ao movimento, por exemplo, os múltiplos cabos de conexão da cadeira à caixa de controlo podem ficar seriamente danificados caso a rotação seja excessiva.

Inicialmente recorremos a uma solução através de sensores de fim de curso utilizando “*micro-switchs*”<sup>123</sup> e dois relés configurados como inversores. A opção dos relés foi tomada devido ao elevado consumo de corrente do motor DC. Mas esta opção relevou-se pouco fiável devido à própria estrutura da cadeira, os cinco braços, sofriam (e sofrem) ligeiros movimentos no sentido vertical, precisamente onde estavam colocados os pontos de contacto dos *micro-switchs*, inviabilizando a obtenção de uma distância constante e, conseqüentemente, a atuação precisa e regular do sensor. Decidimos então mudar os *micro-switchs* por um sistema eletromagnético, recorrendo a sensores magnéticos “ampolas *reed*” ou “*reed switch*”<sup>124</sup> e a dois ímanes, estes colocados na parte de baixo dos braços da cadeira, nos sítios adequados (Figura 3.90). Mantivemos os dois relés inversores na placa de comutação, mas agora controlados por dois transístores (Figura 3.91).

Figura 3.89: Íman por debaixo de um dos cinco braços da cadeira.



Figura 3.90: Circuito de comutador/inversor de polaridade com transístores e relés.



Esta solução resolveu os problemas anteriores pela simples razão que deixou de haver necessidade de contacto físico entre a estrutura da cadeira e os

---

<sup>123</sup> Pequenos interruptores compactos utilizados em sistemas que exigem deteção de posição através de uma pequena força exercida no comutados. [https://en.wikipedia.org/wiki/Miniature\\_snap-action\\_switch](https://en.wikipedia.org/wiki/Miniature_snap-action_switch), [1 de setembro de 2017]

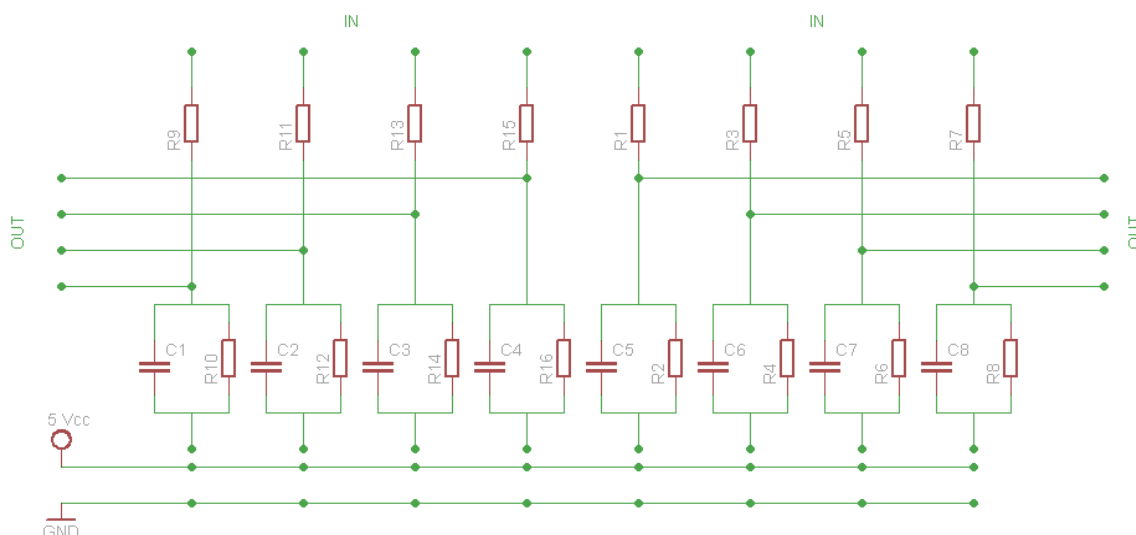
<sup>124</sup> Pequenos dispositivos de comutação que são sensíveis ao campo magnético. [https://en.wikipedia.org/wiki/Reed\\_switch](https://en.wikipedia.org/wiki/Reed_switch) [1 de setembro de 2017]

sensores, pois a sua ativação passou a fazer-se por campo magnético, tolerando assim as folgas causadas pelos os movimentos verticais da estrutura.

A este nível e relativamente aos outros dois movimentos, o de elevação e de inclinação, como utilizamos servomotores, eles próprios têm sensores (íman/*reed-switch*) de posição incorporados, assim como fins de curso com circuito elétrico inversor de polarização, dispensando qual intervenção da nossa parte neste aspeto. E esta foi uma das razões, além da adequação física/mecânica, da sua seleção para este artefacto.

Nos três casos, os impulsos de controlo vindos dos sensores de posição são enviados a uma interface de acoplamento (polarização e remoção de ruído) e só depois são entregues ao *Arduino Mega* (Figura 3.92).

Figura 3.91: Diagrama esquemático do circuito/interface de acoplamento e filtro.



Desenhámos uma placa de circuito impresso para o efeito, onde os cabos vindos das diversas conexões (sensores, na generalidade) convergem; depois de filtrado o sinal, é-lhe dado a polarização correta, de acordo com as necessidades do próprio sensor e do *Arduino Mega* (programação) (Figuras 3.93 e 3.94).

Figura 3.92: Placa de circuito impresso preparada para a montagem.

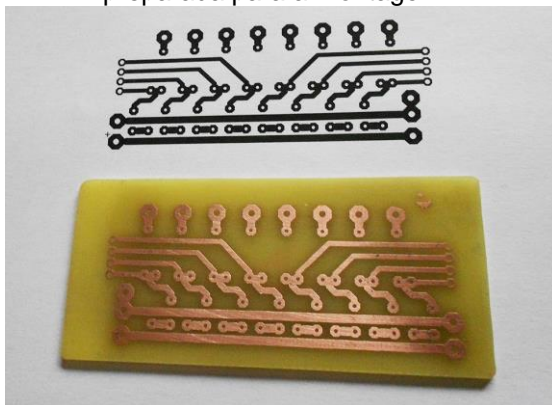
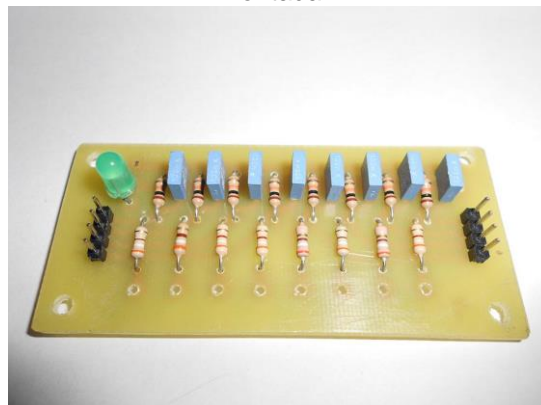


Figura 3.93: Placa do acoplador/filtro já montada.



Esta simples interface revelou-se muito importante dado o comprimento dos diversos cabos de conexão (cerca de 4 metros, de modo a facilitar a montagem e promover a ubiquidade computacional da instalação) entre a cadeira e a caixa de controlo. Esta grande exposição dos cabos aumenta significativamente a possibilidade de serem induzidos ruídos eletromagnéticos parasitas e perdas de tensão de polarização, nos sinais, durante o seu percurso.

#### 3.2.6.6. Controlo dos movimentos - atuadores

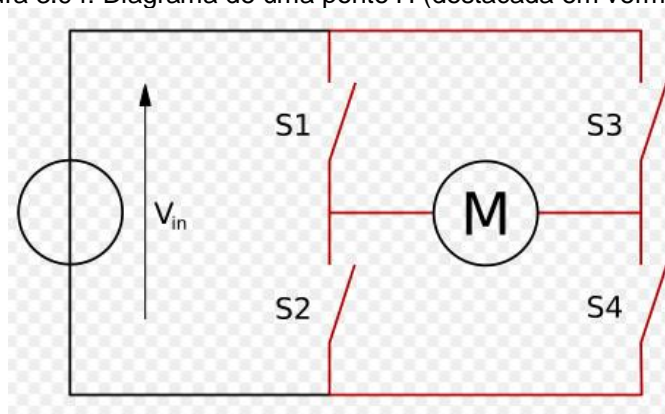
Aqueles que são os desejos dos pequenos leitores dentro dos processos interativos permitidos pela instalação, depois de um caminho mais ou menos complexo, são convertidos em sinais elétricos pelas interfaces homem-máquina que desenvolvemos caso a caso. Procurámos recolher esses sinais de forma ubíqua e transparente no que respeita à eletrónica e computação presente na instalação: que fosse unicamente a ação do corpo da criança no espaço o responsável pela interação; que não existisse qualquer conexão física e permanente (eletrónica, mecânica biológica ou outra) entre o corpo do interator e a instalação. A recolha dos sinais seria, assim, feita nos elementos fundamentais da interação - a criança e o livro impresso - sem perturbar em demasia a essência natural dos dois corpos envolvidos: o da criança e o do livro.

Mas, de forma inequívoca, desejamos que esses sinais, depois de recolhidos e processados, sejam os responsáveis por determinadas ações na instalação. Que

esses sinais débeis sejam convertidos em outras formas de energia de acordo com os objetivos preconizados. No nosso caso concreto, precisámos de aumentar e converter esses sinais em duas formas de energia: mecânica e luminosa. Será através destas duas formas de energia que se pretende oferecer às crianças a Realidade Aumentada (virtual) em relação ao *mundo real* do livro impresso. Para isso, entre os atuadores responsáveis por converter a energia elétrica em energia mecânica e luminosa - motores e lâmpadas - terá que existir uma interface eletrónica que permita receber e transformar a corrente elétrica vinda de um sinal débil (algumas dezenas de miliamperes) em corrente elétrica substancialmente mais elevada, na ordem das centenas de miliamperes, ou até mesmo dos milhares de miliamperes (o motor DC responsável pelo movimento de rotação consome aproximadamente 2 Amperes, a 12 volts). No artefacto realizado, tivemos de utilizar interfaces de *output* que permitissem processar os sinais vindos do *Arduino Mega* e os aplicassem aos motores e à iluminação.

No caso dos servomotores e do motor DC, os sinais vindos do *Arduino Mega* têm como missão garantir dois tipos de movimentos em relação ao eixo motor: horário ou anti-horário (normal ou invertido). Tipicamente, e para esta função nos motores de corrente contínua (DC), utilizam-se as chamadas “Ponte H” (Figura 3.95).

Figura 3.94: Diagrama de uma ponte H (destacada em vermelho).



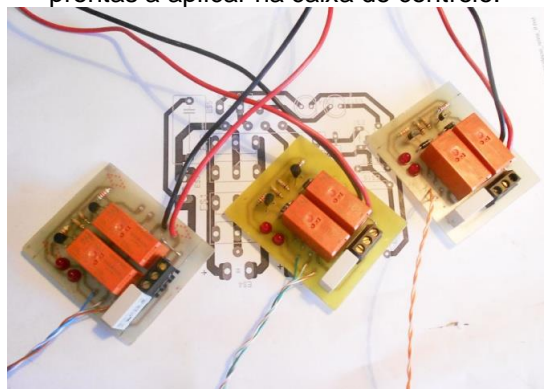
As “pontes H” permitem fazer a inversão de polaridade nos terminais de alimentação dos motores, garantindo total segurança na operação (Rashid, 2010, p. 8). A comutação da corrente pode fazer-se através de semicondutores ou relés;

como nesta fase de desenvolvimento do artefacto não iremos utilizar controlo de velocidade nos motores, optamos pela comutação com relês, mais robusta. Procedemos ao fabrico de três placas de circuito impresso - uma para cada movimento - e respetiva montagem dos componentes (Figura 3.96 e 3.97), recorrendo, uma vez mais, a alguns componentes eletrónicos reciclados.

Figura 3.95: Montagem da ponte H, soldadura dos componentes.

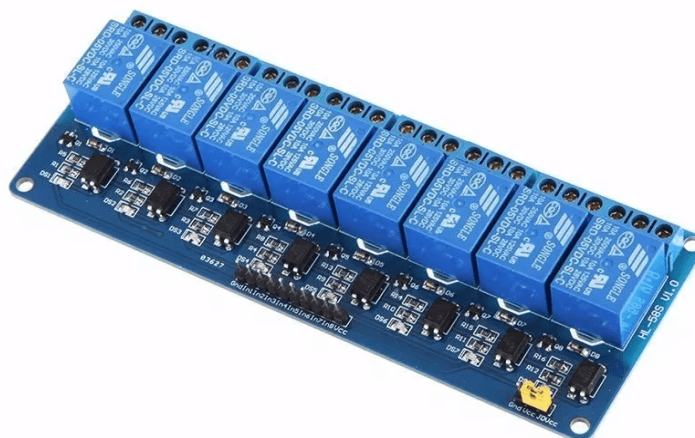


Figura 3.96: As três pontes H montadas prontas a aplicar na caixa de controlo.



As pontes H vão garantir a entrega da potência elétrica necessária para que as linguagens *maquínicas*, através dos motores/servomotores/atuadores possam contribuir com o seu trabalho para a criação do desejado ambiente de leitura imersivo. Faltava agora aumentar a potências dos sinais relativos às linguagens *lumínicas*. Do mesmo modo e pelas mesmas razões, recorreremos novamente a um circuito de comutação de potência baseado em relês. Desta feita recorreremos a uma *shield* de 8 relês para o *Arduino* (Figura 3.98).

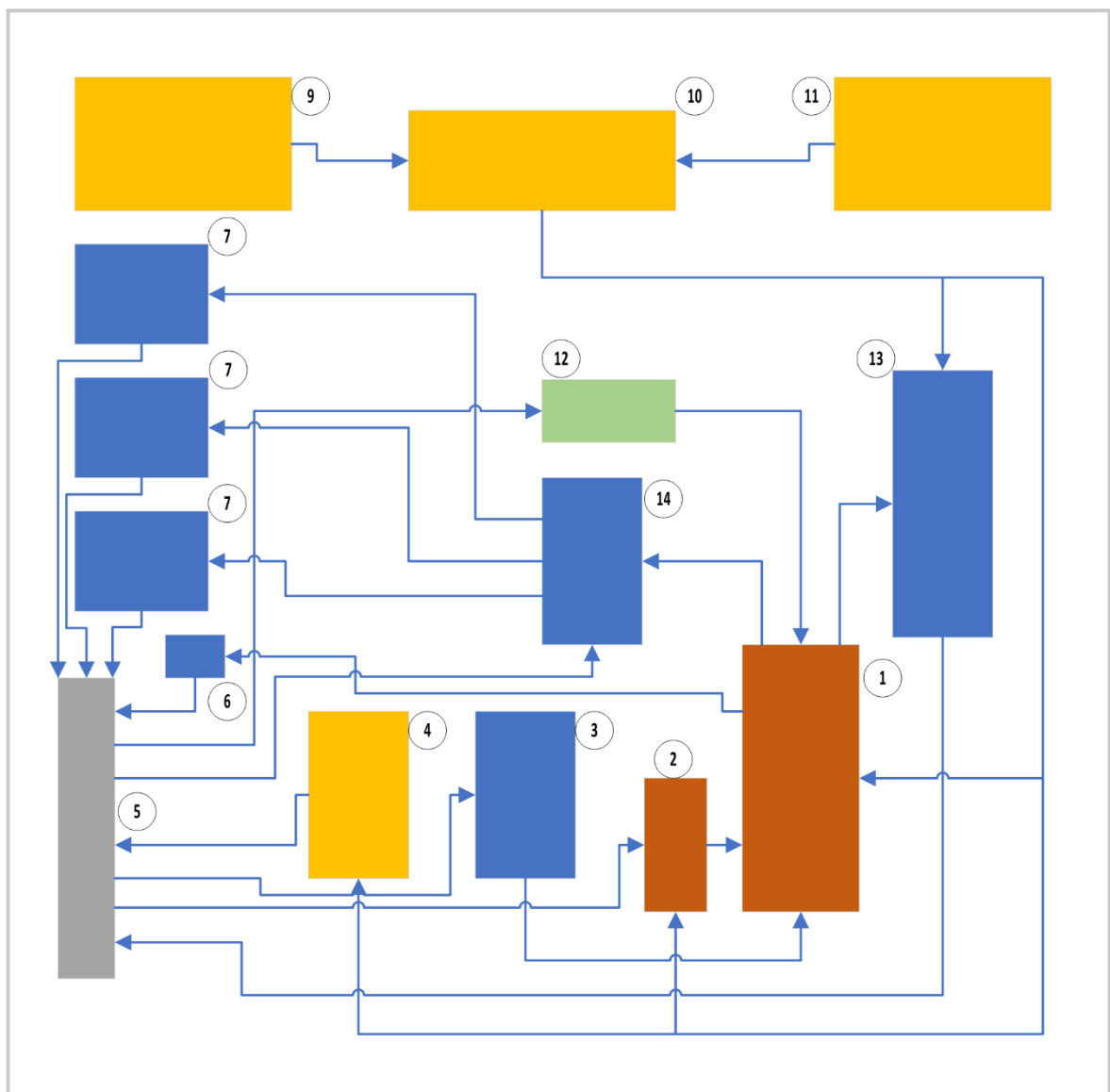
Figura 3.97: Shield de 8 relês para o *Arduino* utilizado para a iluminação.



### 3.2.6.7. Caixa de controlo

Na Figura 3.99 está representado o diagrama de blocos dos diversos módulos eletrónicos, a distribuição dentro da caixa de controlo e as suas conexões. A vermelho estão representados os blocos com capacidade de processamento, a verde o conversor AD, a amarelo as zonas de alimentação (5, 12 e 33 Volts), a azul as interfaces de *input/output* e a cinzento os conectores elétricos.

Figura 3.98: Diagrama de blocos da caixa de controlo.



Tal como o nome indica, é na caixa de controlo que convergem a quase totalidade dos sistemas de controlo da instalação, que listamos no Quadro 3.3 que tem direta correspondência com o diagrama de blocos da Figura 3.96.

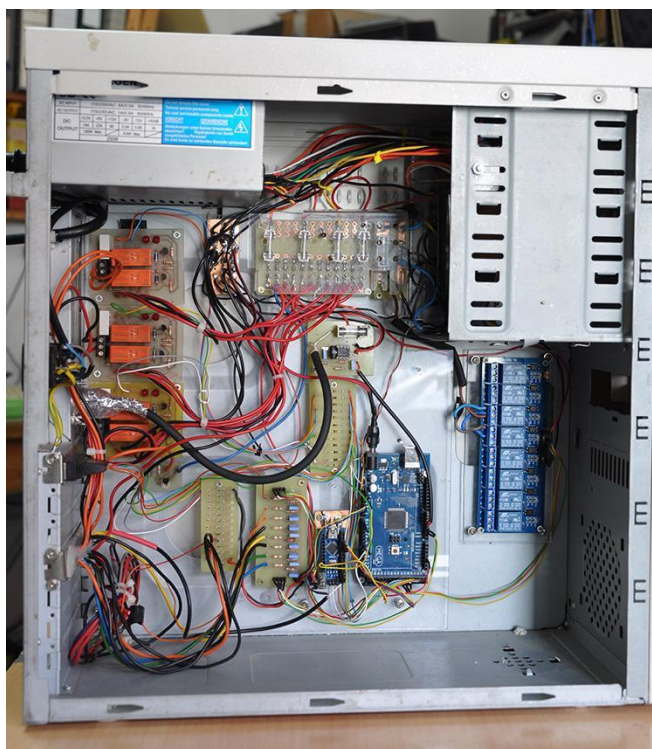
Quadro 3.3: Componentes na caixa de controlo

1	- <i>Arduino Mega</i>
2	- <i>Arduino Nano</i>
3	- Circuito acoplador/filtragem
4	- Barramento de alimentação (5 volts)
5	- Conector de cabos dos de controlo (24 pinos)
5	- Conector porta série DB9 (cabo de controlo manual)
5	- Conector fêmea <i>Canon</i> (cabo sinal de áudio)
5	- Conectores de saída para cabos iluminação ambiente (3 unidades)
6	- Driver de potência para luz de leitura
7	- Ponte H (3 unidades)
9	- Fonte de alimentação ATX: 12 volts e 5 volts (geral)
10	- Barramento de alimentação (33, 12 e 5 Volts) e fusíveis de proteção
11	- Fonte de alimentação 33 volts (servomotores)
12	- Conversor Analógico Digital
13	- Placa de 8 relés (iluminação)
14	- Placa de interface / acoplamento controlo remoto – <i>Arduino Mega</i>

Estruturalmente recorreremos a uma caixa de um PC *desktop* vulgar (reciclada) (Figura 3.100) que tivesse a dimensão e a resistência necessária para suportar a instalação de todos os componentes.

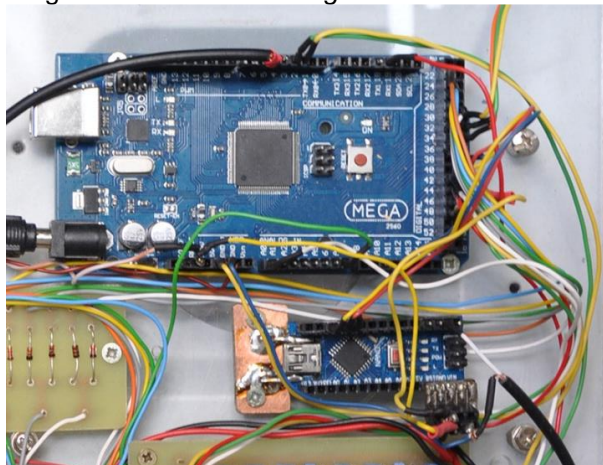


Figura 3.99: Caixa de controlo com os diversos módulos.



Como forma de facilitar a fixação das diversas módulos/placas dos circuitos eletrónicos, *Arduinos* incluídos, decidimos colocar sobre a chapa principal uma outra placa, mas esta de vidro acrílico (de 3 mm de espessura). Além de proteger eletricamente todos as placas eletrónicas de possíveis curto-circuitos, facilitou bastante a sua fixação. Mantivemos a fonte de alimentação ATX que nos fornece algumas das tensões necessárias (5 Volts e 12 Volts). Deixamos a foto dos *Arduinos*, fixadas e conectadas (Figura 3.101).

Figura 3.100: *Arduino Mega* e *Nano* conectados.





Associada à Caixa de Controlo, que recorre à eletrónica discreta e aos microcontroladores para a gestão da instalação, decidimos associar algo mais primário que nos permitisse o movimentar em “modo manual” os servomotores e motor DC em caso de necessidade ou urgência: uma betoneira de controlo (Figura 3.102).

Figura 3.101: Betoneira de controlo manual dos movimentos da cadeira e de *restart*.



Esta betoneira, conectada à Caixa de Controlo através de um cabo e fichas DB9, permite controlar os movimentos dos motores à distância (3 metros). Esta possibilidade foi-nos (e continuará a ser) muito útil durante o desenvolvimento e testes do artefacto. Tem também um botão que nos permite fazer o *restart* da instalação (existe um outro na caixa de controle), situação que deverá ocorrer após cada interação como forma de levar a Prazerosa à sua posição inicial e condição ativa.

Houve também necessidade de pensar na segurança e nos desejos ou “maus estares” repentinos dos pequenos leitores. Nada mais natural, que ao meio da interação, de repente, por qualquer motivo imprevisível, a criança tenha o desejo de sair (ou necessidade), interrompendo a sua leitura. Para que isso possa acontecer com toda a segurança, especialmente quando a cadeira está na sua posição mais elevada, criámos um pequeno dispositivo, feito de material reciclado, (Figuras 3.103 e 3.104) que possui um interruptor que, quando pressionado pela

criança, a Prazerosa cede aos seus desejos e interrompe a tarefa de mediação da leitura. Coloca-se, então, na posição mais favorável para a saída do pequeno leitor.

Figura 3.102: Pequeno punho, ergonómico, com a indicação “Sair”.



Figura 3.103: Localização do punho “Sair”, junto à almofada, lado direito.



### 3.2.6.8. Controlo da instalação – interconexões

A cablagem (conjunto de cabos, neste caso elétricos), apesar de fazer parte dos chamados “componentes passivos” de um qualquer artefacto elétrico ou eletrónico, têm um papel importantíssimo: ela é o garante da conetividade entre os todos os “componentes ativos”, eletrónicos e elétricos, conetividade essa que se quer perfeita. Na gíria costuma-se dizer “já nos bastam os problemas com o resto, quanto mais com os cabos”. Conscientes dessa realidade por experiências anteriores em contextos semelhantes, tivemos um especial cuidado na instalação com a cablagem. Conseguimos identificar três áreas diferenciadas: a caixa de controlo, a cadeira, e a interligação entre as duas.

Na caixa de controlo:

É a partir das fichas conetoras existentes na parte de trás da caixa de controlo que se desenvolvem todas as conexões no seu interior e para o exterior. A caixa de controlo, poderá, por isso, ficar completamente liberta de cabos quando necessário, o que facilita o seu transporte (Figura 3.105).

Figura 3.104: Fichas conetoras na caixa de controlo.

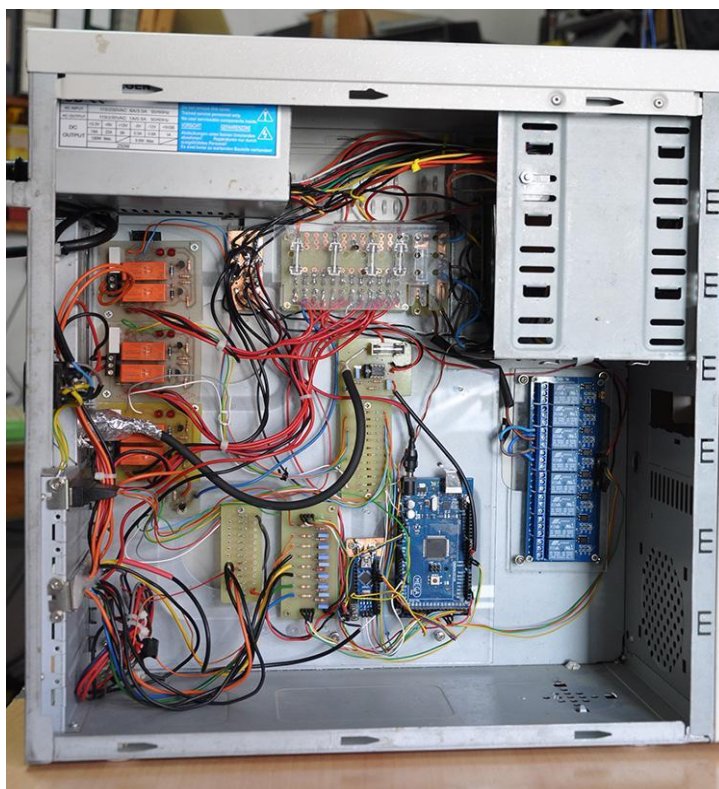


No seu interior todas os cabos usados nas conexões são soldados a estanho às próprias placas de circuito impresso dos diversos módulos e componentes eletrônicos e elétricos que estão alojados de controlo, exceção feita aos *Arduinos* e ao *shield* de 8 relês. Esta foi uma forma de reduzir as probabilidades da existência de maus contatos, tão comuns quando são usadas fichas de conexão, especialmente neste tipo de protótipos experimentais. Este princípio estendeu-se a toda a restante instalação, com especial atenção na cadeira, como veremos seguidamente. Em termos de *design*, a arrumação dos cabos fica um pouco estranha (para poder soldar os cabos têm de ter um comprimento superior ao ideal, em termos estéticos<sup>125</sup>), mas é o valor a pagar pela fiabilidade (Figura 3.106).

---

<sup>125</sup> Pela nossa experiência no mundo da eletrónica, este princípio de “tudo soldado” era um princípio japonês usado com muito sucesso, mas que também conduzia a equipamentos estranhos interiormente. Hoje são mais “bonitos” mas já não são o que eram...

Figura 3.105: Cablagem no interior da caixa de controlo, aparentemente caótica, mas soldada.



No seu interior, o cabo de áudio (preto) e o conjunto de cabos provenientes do conector de 24 pinos, destacam-se. O primeiro é o responsável pelo transporte do sinal de áudio proveniente do *smartphone* até ao conversor AD, o qual requereu especiais cuidados na blindagem eletromagnética; a sua entrada na caixa de controlo faz-se através de uma tomada *Canon*. O segundo, o conjunto de cabos provenientes do conector de 24 pinos revela, uma vez mais, o aproveitamento que nós fizemos de materiais reciclados. Precisávamos de uma forma de conexão de qualidade, que possibilitasse fazê-lo para um elevado número de cabos, de forma segura, que fosse prática, fácil de obter e económica, solução: conjunto tomada/ficha de uma fonte de computador ATX, que faz a ligação à *main board*.

Na cadeira

É partir da base de madeira que suporta a cadeira que se desenvolve a restante cablagem, tanto para a sua própria estrutura, como para a caixa de controlo. É nela onde convergem todos os sinais e energia elétrica (12 e 5 volts)



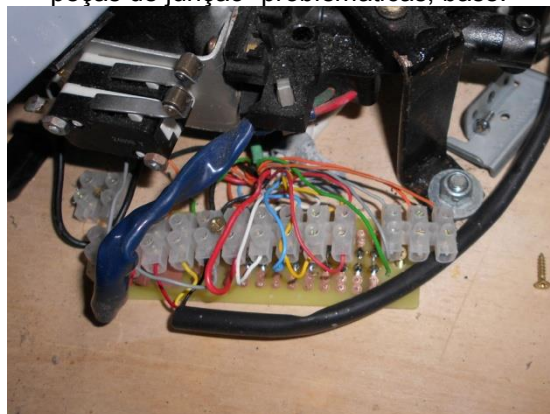
vindos da caixa de controlo; é dela que são enviados todos os sinais essenciais ao seu controlo e interatividade.

Inicialmente, e por razões de calendário para a primeira apresentação do artefacto em 2013, apesar de estarmos plenamente conscientes dos riscos que corríamos, fizemos aquilo que não deve fazer numa instalação complexa: usámos vulgares “placas de junção” para a conexão (Figuras 3.107 e 3.108), que, inevitavelmente, deram problemas.

Figura 3.106: Conexão de cabos com “peças de junção” problemáticas, cadeira.



Figura 3.107: Conexão de cabos (base) com “peças de junção” problemáticas, base.



Para ultrapassar este problema, fabricámos uma placa de circuito impresso que permitisse fazer as (muitas) interligações de forma segura - com recurso a soldadura a estanho - e permitisse uma rápida identificação dos fios (Figuras 3.109 e 3.110).

Figura 3.108: Placa de circuito impresso para conexão segura dos cabos.



Figura 3.109: Placa de conexão já aplicada, substituindo as “peças de ligação”.



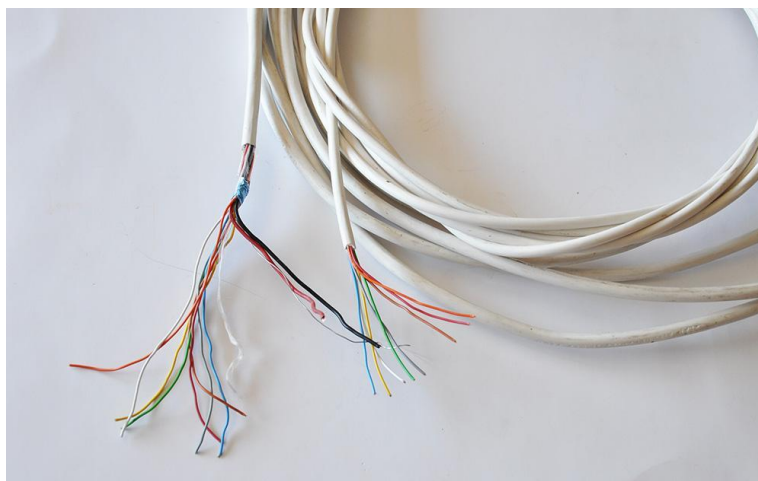
Os cabos e conetores de interligação, caixa de controlo/cadeira

Como forma de garantir a desejada ubiquidade e transparência tecnológica da instalação, era muito importante que pudéssemos ocultar os equipamentos periféricos que se pudessem considerar estranhos aos espaços de leitura coletivos onde a mesma seria exposta. Que a Prazerosa, como cadeira de leitura interativa sobrevivesse e se destacasse no espaço por si só, pelas suas qualidades estéticas e poéticas.

Este desejo obrigou-nos a utilizar três cabos com cerca de 4 metros de comprimento para interligar a estrutura da cadeira e a caixa de controlo, prevendo espaços expositivos onde seria difícil ocultar esta última: dois cabos para transmissão de dados e alimentação e um outro cabo para transmissão do sinal de áudio. O mesmo se passou com os três cabos para os dispositivos para a iluminação dos espaços.

Ao nível da tipologia dos cabos de interligação, usámos cabos multipares de 10 condutores com blindagem contra radiação eletromagnética (Figura 3.111).

Figura 3.110: Cabos multipares utilizados na instalação.



Este tipo de cabos são utilizados em instalações de sistemas de alarme, tendo como designação: ACN8 E ACN10. Este último tem dois condutores específicos (de maior secção) para transportar energia elétrica, sendo essa a principal razão porque os selecionamos na pesquisa que efetuámos.

Para garantir a portabilidade da instalação, colocámos num dos extremos

dos cabos o complemento da tomada de 24 pinos utilizada na caixa de controlo, uma ficha também de 24 pinos, reciclada, retirada de uma *main board* de um PC e com a qual construímos uma conexão segura (Figuras 3.112 e 3.113). Para o cabo de áudio utilizamos uma ficha *Canon* (Figura 3.113). Ambos os conectores vão ligar à caixa de controlo. Do lado da cadeira, os condutores foram soldados nos respetivos destinos.

Figura 3.111: Construção da ficha de 24 Pinos ATX.

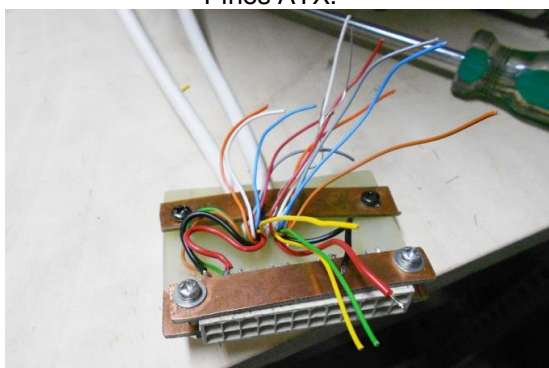


Figura 3.112: Ficha de 24 pinos ATX acabada. Ficha Canon do cabo de áudio.

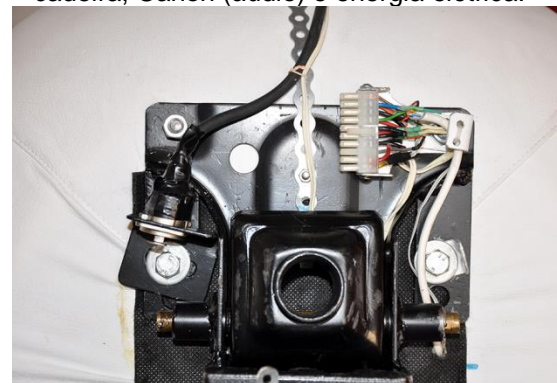


Para continuar a garantir a portabilidade da instalação, mantivemos a possibilidade original de se separar a parte de baixo da cadeira (estrutura de suporte) da parte de cima (assento da cadeira), o que implicou garantir a conexão entre as duas partes. Usámos a mesma metodologia, apesar do menor número de cabos (Figuras 3.114 e 3.115).

Figura 3.113: Conjunto de conetores que garantem a separação da base da cadeira.



Figura 3.114: Conectores no assento da cadeira, Canon (áudio) e energia elétrica.



Ainda ao nível da cablagem, a facto de a cadeira rodar sobre o seu próprio eixo, trouxe-nos um (já esperado) problema: como garantir a conetividade entre algo que se move constantemente sobre o seu próprio eixo em quase 360° e que

tem de receber energia e emitir e receber dados? A solução prevista e aplicada com sucesso é muito semelhante à utilizada pelos radioamadores (que nós também somos) para poderem orientar os seus sistemas de antenas para procurar otimizar as comunicações via rádio. A solução consistiu em criar uma estrutura de encosto no centro da base da estrutura da cadeira e deixar os cabos enrolados à sua volta com um determinado comprimento. No estado de repouso ficam todos enrolados; conforme a cadeira vai rodando no sentido anti-horário, os cabos vão-se distendendo sobre a base de madeira de uma forma que se pretende coordenada com as rodas da cadeira. No final de alguns desentendimentos entre as rodas e os cabos, e das alterações subsequentes, conseguiu-se encontrar o desejado (e ainda delicado) equilíbrio (Figuras 3.116 e 3.117).

Figura 3.115: Cabos na posição de repouso, enrolados sobre a estrutura de encosto.



Figura 3.116: Cabos depois do movimento de rotação anti-horário.



Ao nível da segurança e por estar intimamente ligado aos cabos, construímos uma placa de barramento de fusíveis como forma de garantir a proteção dos seus pequenos utilizadores e proteção modular de toda a instalação ao nível da energia e de eventuais curto-circuitos (e perigo de incêndio) (Figuras 3.118 e 3.119).



Figura 3.117: Placa de circuito impresso com o barramento dos fusíveis de proteção.

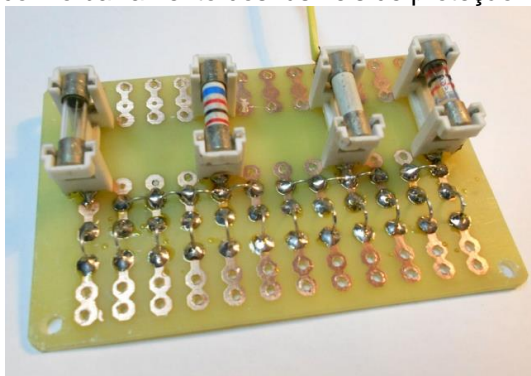
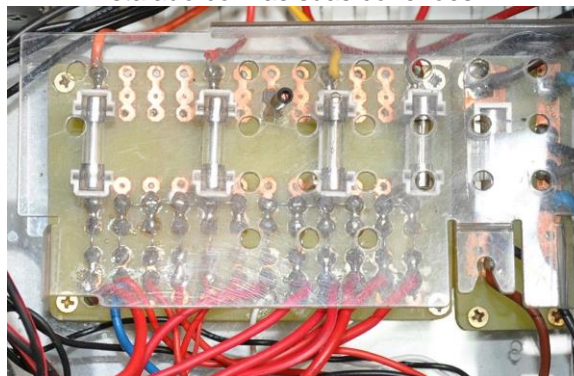


Figura 3.118: Barramento de proteção instalado com as suas conexões.



#### 3.2.6.8.1. Diagrama esquemático da instalação

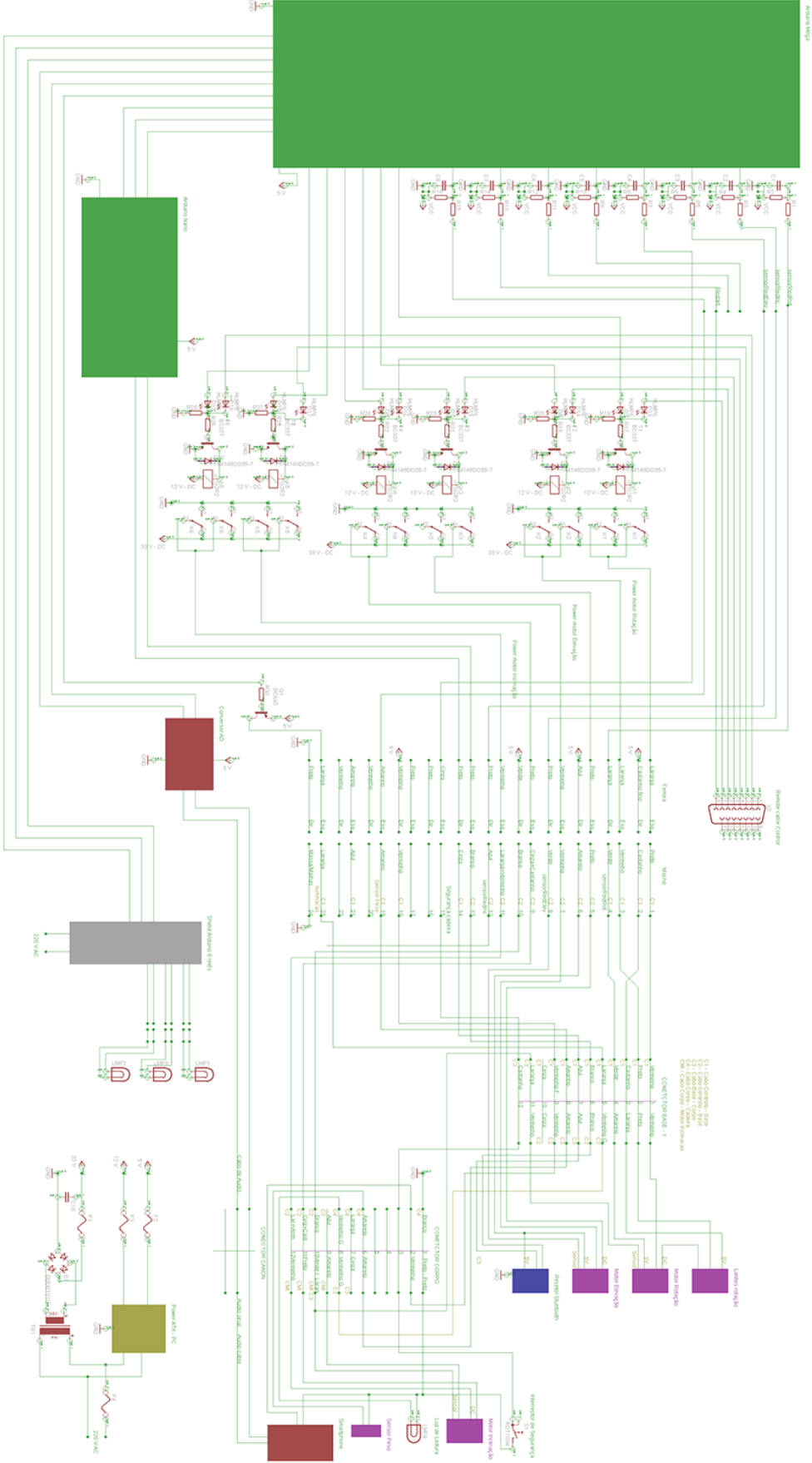
página seguinte deixamos o diagrama esquemático de toda a instalação, (Figura 3.120), que teve (tem) um papel importantíssimo na manutenção e desenvolvimento do artefacto dada a multiplicidade de e conexões existentes.

Pela sua atualização, que se prevê contínua, deixamos o link para a sua versão mais recente, no formato PDF<sup>126</sup>, que permitirá um maior detalhe e qualidade, difíceis de obter na Figura 3.120.

---

<sup>126</sup> Diagrama geral da instalação em: [http://extremosweb.net/prazerosa/diagrama\\_geral.pdf](http://extremosweb.net/prazerosa/diagrama_geral.pdf) [4 de abril de 2018]

Figura 3.119: Diagrama esquemático da instalação.

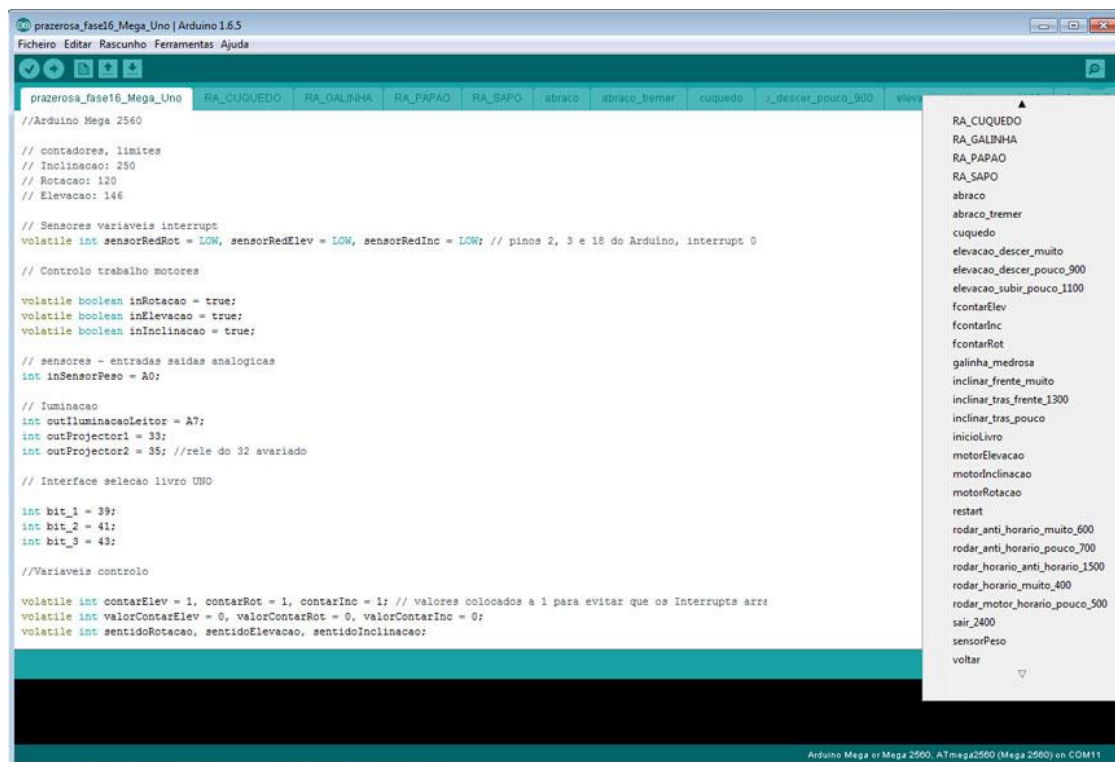


### 3.2.6.9. Controlo da instalação - Software

Até agora abordámos, esporadicamente, aquela que é a principal ferramenta de gestão e controlo da instalação: o *software*, a programação. Como mencionámos no subcapítulo 2.1, os microcontroladores permitem-nos controlar digitalmente um conjunto de dispositivos eletrónicos e processos a eles associados. Desses dispositivos eletrónicos e processos já falamos nós nas páginas anteriores, iremos agora descrever a forma como conseguimos entrosar, numa simbiose que se pretendia perfeita entre a estética e a tecnologia, ubíqua e transparente, com dispositivos mecânicos e eletrónicos, com a literatura infantil e os seus pequenos leitores. Isso foi conseguido através do *software* e aplicações desenvolvidas especificamente para a instalação.

Desde o primeiro momento, apesar da nossa inexperiência em desenvolver *software* para uma instalação complexa (para nós), percebemos que teríamos de organizar todo o código de forma criteriosa, isto com o objetivo de podermos facilmente entendê-lo a qualquer momento e ser escalonável.

Figura 3.120: IDE do *Arduino*, à direita são visíveis as “*tabs*”, que correspondem a uma ou mais funções() no código.



O primeiro passo genérico foi procurar seguir o critério para ação/função criar a respetiva função () e, se assim o justificasse, uma “Nova *tab*” no IDE. Inevitavelmente, este método de trabalho deu azo a dezenas de funções e as correspondentes “*tabs*” (Figura 3.121).

A estas funções correspondem a centenas de linhas de código, uma escrita numa linguagem complexa, que exigiu uma constante experimentação eletrónica, mecânica ou *lumínica*. Contexto muito diferente da programação orientada para os *outputs* visuais, só nos *displays*, estática, onde só o sentido da visão e o raciocínio, o pensamento, avalia e decide o qual o passo seguinte a dar. No nosso caso é muito diferente. Foi a procura constante da simbiose perfeita entre o código e os processos que ele iria desencadear na instalação, num sentido de fazer evoluir aquele artefacto de média-arte digital, tecnicamente, artisticamente e poeticamente. O momento seguinte poderia não ser reformular a linha de código, mas sim reformular um sensor ou atuador, mecânico ou eletrónico, ou fazer algo de completamente novo para atingir determinado sentido poético que desejávamos oferecer aos nossos pequenos interatores/leitores naquele ambiente de leitura imersivo.

Esta escrita, a *escrita do texto* descritivo desta investigação/tese, só foi possível concretizar porque a outra escrita, a *escrita do código* necessário para esta investigação, evoluiu e foi-se concretizando, paulatinamente, fruto de muita pesquisa, investigação e trabalho prático de: artista, técnico de eletrónica, mecânico, serralheiro, carpinteiro, eletricista, pintor... e de bibliotecário. Tudo com muito prazer, é certo, mas num tempo que se tornou longo, atravessado por outras experiências artísticas muito ricas e que, certamente, vieram enriquecer esta instalação.

Por tudo isto é importante a quem lê este texto, saber que, para o escrever, referenciar, além da pesquisa bibliográfica convencional, houve igualmente trabalho e empenho na outra faceta: na conceção dos artefactos, das instalações. E no final de os conceber, foi necessário apresentá-los em eventos, partilhá-los com o seu público alvo, afinal foi para isso que os concebemos, é esse o nosso prazer poético e artístico. Isso implica a preparação textual e visual dos atos (comum a todos), mas muito tempo de preparação dos artefactos; nos mais

complexos (que é o caso da Prazerosa e da Arbor), a montagem e calibração pode demorar um dia. Depois, nos dias de exposição continua o trabalho de monitorização e calibração, reformular algo na programação, no código, ou reparar ou ajustar determinado elemento eletrónico ou mecânico.

Enfim, ficam estas breves linhas (de texto) que, certamente, poderão contribuir para melhor esclarecer que o ato de escrever o código de programação é algo que envolveu um todo no desenvolvimento desta instalação.

Voltando ao código e às suas funções ().

Para um primeiro nível de interação com a eletrónica de controlo, utilizámos o IDE do *Arduino* (linguagem C) e o *Processing* (Java) (que abandonámos mais tarde); ao nível de interação com o leitor, utilizámos o *Aurasma* (APP de Realidade Aumentada), para a produção de conteúdos utilizamos o *Adobe Photoshop* (editor de imagem), o *Audacity* (editor áudio) e o *Movie Maker* (editor de vídeo).

Agora o seu papel nos processos chave da instalação.

#### **3.2.6.9.1. Controlo dos servomotores**

Paralelamente à implementação mecânica do artefacto, fomos pesquisando e testando rotinas para controlo de servomotores (após se ter associado ao motor DC a eletrónica de controlo de posição ele passou a ser também um servomotor), tecnologia que para nós era desconhecida e para a qual não tivemos formação curricular ou extracurricular. O desafio foi grande, envolveu professor e colegas de curso, mas o *Arduino Uno* (à época, 2013) mostrava-se caprichoso em controlar os servomotores, especialmente os três em simultâneo. Apresentámos a versão muito experimental da instalação em Óbidos, 2013, ainda com esses problemas. No período seguinte, após um tempo de pausa e reflexão sobre toda a instalação, em conversa sobre a mesma e o problema no controlo dos servomotores via *Arduino* com um nosso familiar, na altura estudante de engenharia do Instituto Superior Técnico de Lisboa, disse-nos: sei qual é o problema. No momento seguinte, mostrou-nos no computador qual a solução e explicou-nos que teríamos de procurar na linguagem de programação do *Arduino* algo semelhante à função *interrupt()*, que seria ela que iria interromper o ciclo (*loop*) existente na programação

e dar prioridade à contagem dos impulsos vindos dos sensores de posição dos motores. Seguidamente pesquisámos qual seria essa função no *síte* de suporte do *Arduino* e lá estava ela: `attachInterrupt()`<sup>127</sup>

Feita a leitura da informação de suporte sobre a função, rapidamente percebemos que o *Arduino Uno* teria de ser substituído, dado que só possuía duas portas (pinos 2 e 3) que suportavam a função `attachInterrupt()` e nós precisávamos de, no mínimo, três portas com essa possibilidade, uma para cada servomotor. Nos dias e nas semanas seguintes passámos aos testes e tudo se clarificou. Trocámos o *Arduino Uno* pelo *Arduino Mega*, alteração que já estava prevista, mas por outras razões. Reformulámos o código respeitante ao controlo dos servomotores, e tudo passou a trabalhar de forma coordenada, diríamos, obedientemente.

Os movimentos, como repetidamente já o dissemos, são os principais atores nesta instalação, consequentemente, o código foi desenvolvido à volta de funções chave para cada um dos movimentos.

Aos três movimentos atribuímos três funções com uma estrutura de código muito semelhante, com o objetivo de contar os impulsos vindos dos sensores dos servomotores, que por sua vez dão entrada nos pinos específicos do *Arduino Mega* para a função `attachInterrupt()`.

```
attachInterrupt(0, fcontarRot, RISING); // pino 2
attachInterrupt(1, fcontarElev, FALLING); // pino 3
attachInterrupt(5, fcontarInc, FALLING); // pino 18

void motorRot();
void motorElev();
void motorInc();
```

Com estas três funções, que depois são chamadas por outras funções quando assim for necessário, poder-se-á controlar os servomotores nos movimentos que requerem maior precisão e em movimentos sequenciais encadeados, como é o caso do início da interação da cadeira com o pequeno leitor

---

<sup>127</sup> Em: <https://www.arduino.cc/en/Reference/AttachInterrupt> [4 de setembro de 2017]

e toda sequência de movimentos e à saída, no final da leitura:

```
void iniLivro(); // inicia a instalação após receber o sinal via Bluetooth  
void sensorPeso(); // continua a sequência de movimentos após o sentar  
void voltar(); // voltar à posição inicial, antes de void sensorPeso()  
void restart(); // fazer reset à toda a instalação e voltar para repouso
```

Com o decorrer dos testes percebemos que este controle preciso dos movimentos por impulsos era ótimo, mas implicava um entrosamento muito grande entre todo o código que, na verdade, era desnecessário para a maioria dos movimentos. Em todos os movimentos, da cadeira a tolerância mecânica existente, a amplitude dos movimentos e os seus limites, não requer uma precisão extrema para cumprir os nossos objetivos sensoriais no corpo do leitor. Pareceu-nos que seria suficiente definir o tempo [função *delay()*] criando funções para a atuação dos servomotores em determinado sentido de rotação, e isso facilitaria o desenvolvimento do código. Testámos e os resultados foram idênticos, o importante era que os movimentos chave, descritos anteriormente, se realizassem com precisão, com controlo dos servomotores por impulsos.

Desenvolvemos o código para um conjunto de funções, movimento a movimento. O nome das funções indica o movimento a que elas se referem:

Rotação:

```
void rodar_anti_horario_muito_600();  
void rodar_anti_horario_pouco_700();  
void rodar_horario_muito_400();  
void rodar_horario_pouco_500();
```

Elevação:

```
void elevacao_descer_muito();  
void elevacao_descer_pouco_900();  
void elevacao_subir_pouco_1100();
```

Inclinação:

```
void inclinar_frente_muito();  
void inclinar_tras_frente_1300();  
void inclinar_tras_pouco();
```

Os movimentos com amplitudes “normais” são, na sua maioria, efetuados recorrendo às rotinas com controlo de impulsos. Mas também criámos funções “especiais” para movimentos muito particulares e que se repetiam em diversos livros, como por exemplo, o caso da simulação de um abraço, coisa que fizemos com o recurso a um movimento de rotação mais intenso: `void abraco()`. Também o fizemos para a simulação do “tremar” ou abraço mais caloroso: `void abraco_tremar()`.

Criado o código das funções que definem os movimentos, estas vão ser chamadas repetidamente (ou não) de livro a livro, página a página, ou seja, uma função será aplicada as vezes que acharmos necessárias em determinado livro, evitando-se assim a repetição de código, e esse é um princípio básico da programação.

Até aqui falámos de movimentos que pela ação vão despoletar linguagens *maquínicas* que vão ser sentidas pelo corpo da criança. Além destas, também vão modular o ambiente de leitura as linguagens *lumínicas*. Para estas não foi criada nenhuma função específica, sendo chamadas as portas de saída do *Arduino* (3 digitais e 1 analógica) que estão conectadas aos respetivos *drivers* de potência: um para a “luz de leitura” da cadeira, e três para a modulação da luz ambiente da instalação.

### **3.2.6.9.2. Controlo geral: o leitor, os livros e a Realidade Aumentada**

Anteriormente descrevemos, sumariamente, o papel das funções e do restante código necessário para o controlo das ações na instalação que consideramos repetitivas. Estas funções vão ser chamadas por outras funções, consideradas centrais em todo o *software*: as funções que contêm o código que vai estabelecer as ações, livro a livro, de forma individualizada e interativa. Até à data,

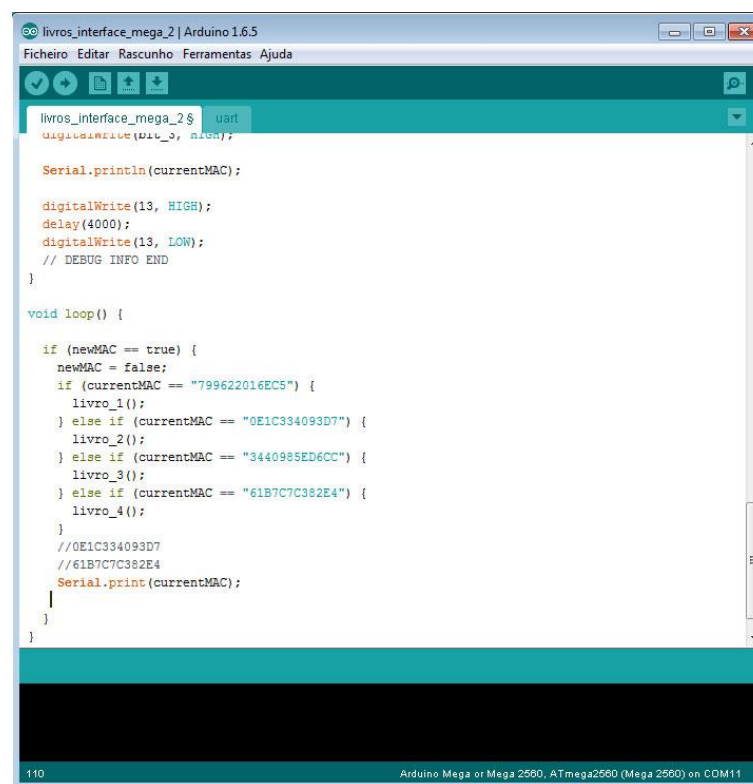


são quatro essas funções, em igual número de títulos que preparámos para serem lidos na instalação:

- void RA\_SAPO(); - “O sapo apaixonado”
- void RA\_CUQUEDO(); - “Cuquedo”
- void RA\_GALINHA(); - “A galinha medrosa”
- void RA\_PAPAO(); - “O papão desvão”

Estas funções são chamadas a partir do momento em que a criança se aproxima da cadeira. O artefacto, ao detetar a aproximação do pequeno leitor (através de *Bluetooth*), envia um código para a porta série do *Arduino Nano*. Neste *Arduino* existe uma rotina que vai identificar o livro que a criança traz nas mãos (Figura 3.122), convertendo essa informação num código de 3 bits que vai ser enviado para o *Arduino Mega*.

Figura 3.121: IDE do *Arduino Nano*, interface responsável pela identificação do título do livro que está nas mãos da criança.



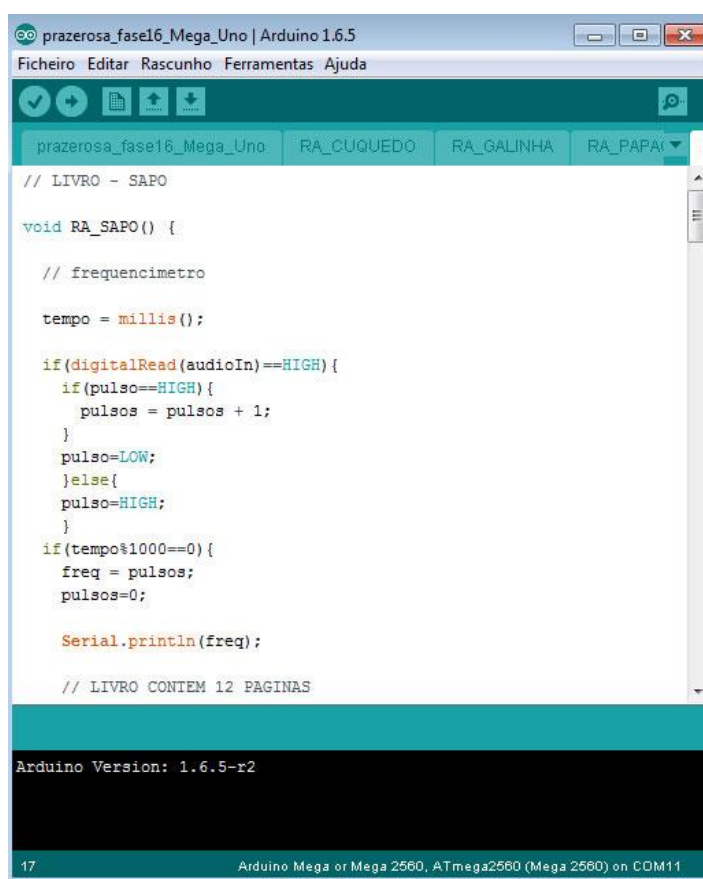
A partir daqui, no que diz respeito ao desenrolar das ações interativas, estas

vão ser definidas pelo ritmo do leitor e pelo código (programação) associado ao livro que vai ser lido e que está contido nas respetivas funções. Aqui entra um elemento muito importante que é a codificação respeitante à deteção das páginas do livro que está ser lido, feita pelo *Aurasma*. Num percurso já explicado, esse código (outro código) entra na função específica e aí é decodificado e identificada a página (as páginas) que estão (ou vão) ser lidas pela criança.

Vamos exemplificar algumas das ações que são despoletadas através da função `void RA_SAPO()`; para o título *O sapo apaixonado*:

Inicialmente, procede-se à identificação da(s) página(s) do livro que está aberta(s) através da identificação da frequência do sinal de áudio (em trabalho futuro vamos escrever uma função específica para o efeito) (Figura 3.123).

Figura 3.122: IDE *Arduino (Nano)*, rotina para identificação da frequência do sinal.

The image is a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar at the top reads "prazerosa\_fase16\_Mega\_Uno | Arduino 1.6.5". Below the title bar is a menu bar with "Ficheiro", "Editar", "Rascunho", "Ferramentas", and "Ajuda". Underneath the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. Below the toolbar is a tab bar with four tabs: "prazerosa\_fase16\_Mega\_Uno", "RA\_CUQUEDO", "RA\_GALINHA", and "RA\_PAPA". The "prazerosa\_fase16\_Mega\_Uno" tab is active, showing a C++ code file. The code is as follows:

```
// LIVRO - SAPO

void RA_SAPO() {

    // frequencimetro

    tempo = millis();

    if(digitalRead(audioIn)==HIGH){
        if(pulso==HIGH){
            pulsos = pulsos + 1;
        }
        pulso=LOW;
    }else{
        pulso=HIGH;
    }
}

if(tempo%1000==0){
    freq = pulsos;
    pulsos=0;

    Serial.println(freq);

    // LIVRO CONTEM 12 PAGINAS
}
```

The bottom of the IDE shows a black console window with the text "Arduino Version: 1.6.5-r2". At the very bottom, a status bar indicates "17" and "Arduino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM11".

Seguidamente, de acordo com as linguagens verbais e visuais presentes na página do livro, que representam determinado momento da história (Figura 3.124),

vão ser adicionadas a essas mesmas linguagens, outras linguagens - *maquínicas* e *lumínicas* - num processo de mediação que se pretende autónomo e coordenado com a narrativa. Desta forma consegue-se aumentar a realidade tangível do livro impresso, com sensações corporais/viscerais e *lumínicas* que vão modular o ambiente de leitura, que, pretendemos nós, se torne imersivo:

Figura 3.123: Imagem do livro que contém a ação a ser aumentada pela Prazerosa (que é a base Trigger no Aurasma, com o enquadramento e luz ideal para uma melhor identificação).



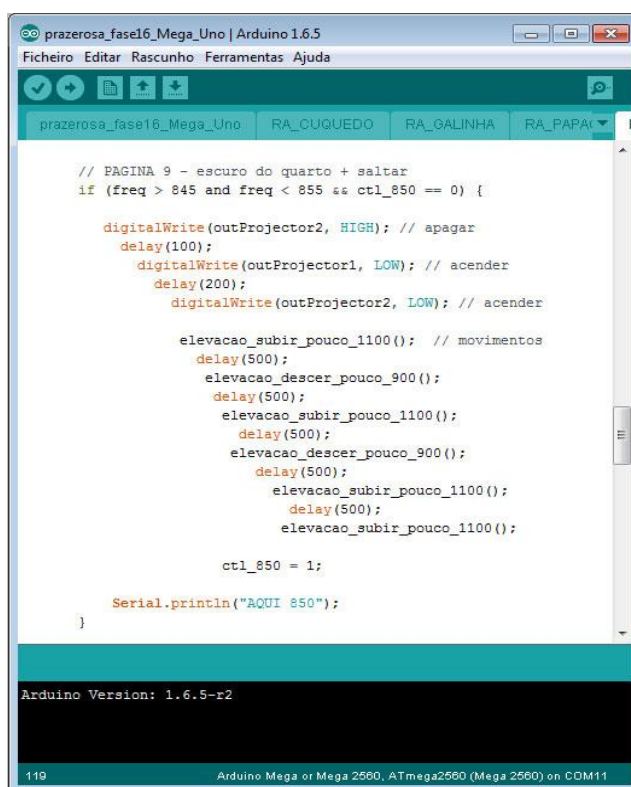
A criança, no colo da Prazerosa, vai fazendo a leitura do livro, folheando-o. Ao abrir as páginas da Figura 3.121 a ilustração (linguagem visual) da página esquerda sugere-lhe: “É noite, o Sapo está deitado na sua cama, não consegue dormir, está com a luz do quarto apagada”, nesse momento dá-se a mudança na luz ambiente do espaço da instalação, escurecendo-o. Cria-se na criança uma sensação de verosimilhança *lumínica* entre o espaço onde ele está o ler o livro e o quarto do Sapo. Modelou-se desta forma o ambiente de leitura (linguagem *lumínica*), oferecendo à criança um aumento de informação em relação ao seu mundo real que, naquele momento, é o livro de literatura infantil impresso e a história que ele está a ler.

A criança continua a sua leitura, agora com uma iluminação mínima, à “luz de leitura” da Prazerosa. O texto sugere (linguagem verbal) que o Sapo vai ter de saltar muito para “bater o recorde do mundo de salto em altura” para conseguir impressionar a Paulinha. Na página da direita, na primeira linha lê-se: “O sapo começou logo a saltar” (linguagem verbal); a ilustração (linguagem visual) sugere

que já estamos no dia seguinte; nesse momento a iluminação do espaço volta ao seu normal (linguagem *lumínica*), é de dia. A leitura continua: “praticou salto em altura durante dias a fio [...] Nunca nenhum sapo do mundo tinha saltado tão alto” (linguagem verbal); neste tempo de leitura e contemplação da ilustração, dão-se, em simultâneo, vários movimentos de subida e descida da cadeira (linguagem *maquínica*) oferecendo à criança leitora a sensação de que ela própria está a “saltar”, experimentando as mesmas sensações que o Sapo está a ter naquele momento da história. O artefacto aumenta desta forma a informação em relação àquela realidade plausível que está “materializada” na página daquele livro impresso, que pela sua natureza impressa é imutável.

Na Figura 3.125 é possível observar as linhas de código para estas páginas do livro e o papel das suas ações e funções.

Figura 3.124: IDE *Arduino Mega*, modulação da luz ambiente e movimento elevação/descida da cadeira.



```

prazerosa_fase16_Mega_Uno | Arduino 1.6.5
Ficheiro  Editar  Rascunho  Ferramentas  Ajuda

prazerosa_fase16_Mega_Uno  RA_CUQUEDO  RA_GALINHA  RA_PAPA...

// PAGINA 9 - escuro do quarto + saltar
if (freq > 845 and freq < 855 == 0) {

  digitalWrite(outProjector2, HIGH); // apagar
  delay(100);
  digitalWrite(outProjector1, LOW); // acender
  delay(200);
  digitalWrite(outProjector2, LOW); // acender

  elevacao_subir_pouco_1100(); // movimentos
  delay(500);
  elevacao_descer_pouco_900();
  delay(500);
  elevacao_subir_pouco_1100();
  delay(500);
  elevacao_descer_pouco_900();
  delay(500);
  elevacao_subir_pouco_1100();
  delay(500);
  elevacao_subir_pouco_1100();

  ctl_850 = 1;

  Serial.println("AQUI 850");
}

Arduino Version: 1.6.5-r2
119  Arduino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM11

```

Para esta sequência de atos no palco desta instalação, na procura da melhor forma de representar a narrativa presente em determinada página, utilizámos muitas vezes código para despoletar os atuadores fora das funções pré-definidas,

por exemplo, prolongando determinado movimento muito particular e em que a função disponível para o fazer não o executava da forma que idealizámos. Esta procura de ações ideais para determinado momento, percebemos nós, após as primeiras exposições públicas, é um processo aberto em que os próprios interatores podem participar. Na verdade, já o fizeram, por nossa observação e diálogo após interação, fomos (re)ajustando algumas funções/ações num processo reverberação que se pretende contínuo.

### 3.2.9.10. Testagem dos conceitos e da tecnologia

Decidimos então testar os conceitos e a tecnologia num contexto mais semelhante àquele que iríamos ter na realidade.

Com recurso ao sinal de áudio vindo do *smartphone* quando se dá a deteção da página, num contexto de uso muito semelhante ao que iríamos ter durante uma interação. Preparámos duas páginas do livro, com dois *Overlays* distintos, recorrendo a duas frequências de áudio distintas: 400 Hz e 700 Hz. Com o livro pousado na bancada e de *smartphone* na mão, iniciamos os testes: na Figura 3.126 com 400 Hz e na Figura 3.127, com 700 Hz.

Figura 3.125: Com saída áudio do smartphone, 400 Hz.

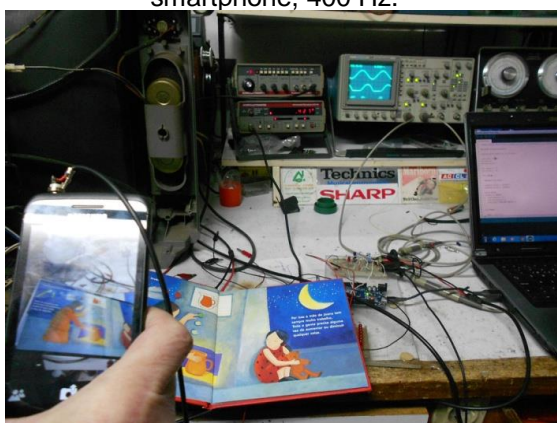


Figura 3.126: Teste com saída áudio do smartphone, 700 Hz.



Os resultados foram muito satisfatórios, as leituras nos aparelhos de medida continuaram a confirmar as frequências dos *Overlays*, da mesma forma no *Arduino Uno*, no *serial monitor*, lá estavam os 400 Hz e os 700 Hz. Apesar das formas de onda saídas no *smartphone* estarem longe da pureza das obtidas com o gerador



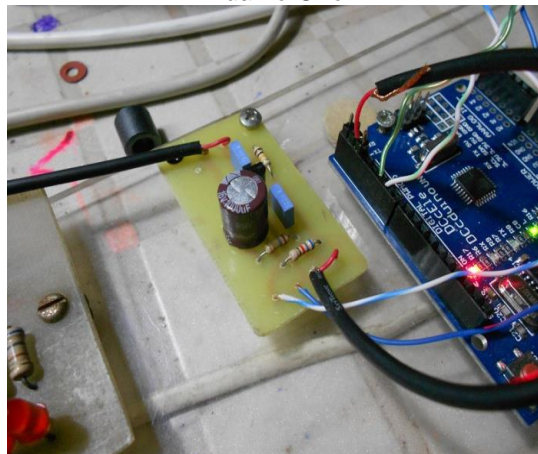
de funções, a sua qualidade apresentou-se bastante razoável, mesmo à saída do conversor AD.

Com estes resultados passámos à construção da respetiva placa de circuito impresso como forma, logo à partida, de garantir maior estabilidade do sinal em futuros testes (Figuras 3.128 e 3.129).

Figura 3.127: Preparação da montagem placa conversor AD.



Figura 3.128: Conversor AD já conectado ao *Arduino Uno*.



Concluídas as vertentes práticas relativas ao *hardware* do conversor AD, restava agora alterar o *software* do IDE do *Arduino* para podermos testar o valor dessa variável “frequência” no despoletar de uma qualquer rotina no artefacto. Para esse feito, seleccionámos o movimento de rotação horário. Com o livro pousado no assento da cadeira em posição adequada e de *smartphone* na mão, apontámos a câmara de vídeo para as páginas respetivas, surge o *Overlay* no *display* e, imediatamente, a cadeira inicia o movimento de rotação horário previsto. Preparámos as páginas seguintes com a *Aura*, *Trigger* e *Overlay* (este com o áudio com a frequência de 400 Hz) e efetuámos os testes (Figura 3.130). Registo de vídeo que pode ser visualizado aqui<sup>128</sup>

---

<sup>128</sup> Vídeo disponível da primeira interação em:  
[http://extremosweb.net/prazerosa/1\\_interacao\\_prazerosa\\_ra.AVI](http://extremosweb.net/prazerosa/1_interacao_prazerosa_ra.AVI)

Figura 3.129: Primeiro teste com *smartphone* e RA na Prazerosa.



Sucesso, o conceito que nós idealizámos parecia funcionar bem. Após um longo caminho, tudo indicava que conseguimos ultrapassar aquela que era a principal condicionante para o efetivo êxito da instalação: a identificação da página do livro que estava a ser lido pela criança no colo da Prazerosa. Com esta base de trabalho passámos a uma nova fase de desenvolvimento, que consistiu em preparar um livro de literatura infantil na totalidade das suas páginas.

Iniciámos a preparação do título *O sapo apaixonado* de Max Velthuijs, que era um dos livros que já tínhamos em mente para o conjunto de livros que prevíamos trabalhar para a instalação. Criámos a nossa rotina de trabalho: fotografar o livro, gerar frequências de áudio (frequencímetro e *Audacity*), produção de vídeo (*Movie Maker*), criar de *Auras*, *Triggers*, *Overlays* (*Aurasma*). A par disso fomos desenvolvendo o *software* de controlo no IDE do *Arduino*.

O livro *O sapo apaixonado* possui 26 páginas. Tendo o livro naturalmente aberto<sup>129</sup>, o número de imagens que captamos com o sentido da visão resumem-se a 13, cada imagem abrange 2 páginas. É assim que visão da criança verá o livro nas suas mãos no colo da Prazerosa e a câmara de vídeo também; do mesmo

---

<sup>129</sup> O fenómeno do livro naturalmente aberto, acontece especialmente nos livros ilustrados para crianças cartonados e com um baixo de baixo número de páginas. Normalmente são de fácil abertura (mesmo novos), sem o efeito de “fechar” imediatamente quando se soltam as páginas que estão a ser folheadas.

modo, o *smartphone* a correr a APP *Aurasma*. Produzimos todo o conteúdo necessário para as 13 imagens e desenvolvemos a rotina no IDE do *Arduino*, adequando-a à deteção das 13 imagens distintas, ou seja, 13 frequências de áudio diferenciadas. Voltámos novamente aos testes.

O disparo do *Trigger* e respetivo *Overlay* surgia com relativa facilidade de página a página, já a deteção do código da página ocorria de forma errática no *Arduíno Mega* (já estávamos a utilizar o *Arduino* da instalação), acontecia nas frequências de áudio mais baixas, mas especialmente nas mais altas. O *serial monitor* do *Arduino* apresentava valores estranhos. Decidimos investigar o sinal de áudio e a conversão AD com o osciloscópio. De imediato percebemos que nas frequências mais altas, a partir dos 1.700 Hz, ocorria uma atenuação muito significativa no sinal de áudio, cerca de 50%: de 1Vpp passaram para cerca de 0,5 Vpp. E à saída do conversor AD, além da atenuação, a forma de onda, que deveria ser quadrada e simétrica, também estava muito fora desses parâmetros, daí as dificuldades sentidas na deteção.

Para procurarmos perceber o que se estava a passar, testámos o sinal de vídeo/som à saída de um PC e as frequências até aos 3.700 Hz não estavam a sofrer atenuação. O problema estaria na limitação de banda na parte do *smartphone*: ou no circuito de áudio ou da APP *Aurasma*, ou de ambas as partes. Na verdade, neste ensaio usámos 13 frequências de áudio a partir de 400 Hz com saltos de 200 Hz, o que resultou numa frequência final de 2.800 Hz. Poderíamos usar saltos de frequência para metade, o que seria mais que suficiente para os nossos objetivos. Ainda assim não justificava também alguma instabilidade no *Arduino Mega* na determinação do código e, conseqüentemente, no movimento correto a efetuar. Observando os comentários que colocámos no *software* para *debug*, nos “*echos*”, reparámos que havia alguma indecisão ou erro na deteção das frequências 800 Hz e 1.200 Hz. A nossa experiência em rádio e eletrónica levou-nos a concluir que estávamos na presença dos primeiros harmónicos das frequências base: 400 Hz -> 800 Hz e 600 Hz -> 1200 Hz, levando o *Arduino Mega* às dificuldades sentidas na deteção, pois a frequência de 400 Hz estaria a gerar harmónicas de 800 Hz e por vezes ocorria a deteção em simultâneo.

Decidimos então estudar quais as frequências que poderíamos utilizar de



modo que a segunda harmónica não se repetisse, nem acima nem abaixo da frequência base, resultando no Quadro 3.4 A amarelo estão assinadas as frequências que não devemos utilizar. Dos 400 Hz aos 1700 Hz conseguiu-se seleccionar 13 frequências. Utilizar um intervalo mais curto, na ordem dos 25 Hz, não seria uma boa opção, exigiria muita precisão em todo o percurso do sinal a fim de evitar sobreposições.

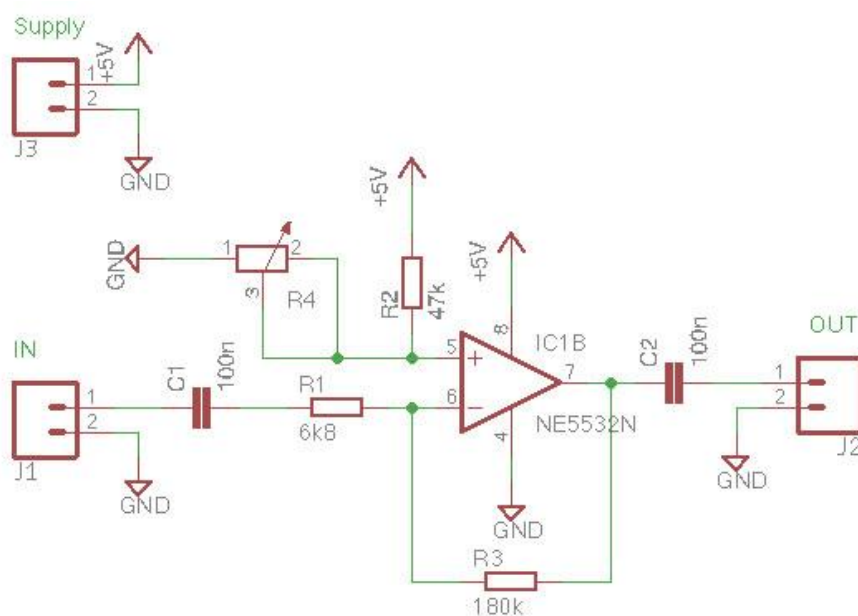
Quadro 3.4: Frequências e harmónicos utilizáveis para codificação do sinal de áudio.

Selec.	Nulo	Frequências	1º harmónica abaixo	1º harmónica acima	2º harmónica abaixo	2º harmónica acima
1	1	400	200	800	100	1600
2		450	225	900	112,5	1800
3	2	500	250	1000	125	2000
4		550	275	1100	137,5	2200
5	3	600	300	1200	150	2400
6		650	325	1300	162,5	2600
7	4	700	350	1400	175	2800
8		750	375	1500	187,5	3000
		800	400	1600	200	3200
9		850	425	1700	212,5	3400
	5	900	450	1800	225	3600
10		950	475	1900	237,5	3800
	6	1000	500	2000	250	4000
11		1150	575	2300	287,5	4600
	7	1200	600	2400	300	4800
12		1250	625	2500	312,5	5000
	8	1300	700	2800	350	5600
13		1350	750	3000	375	6000
	9	1400	800	3200	400	6400
		1700	850	3400	425	6800

Nesta bateria de testes verificámos também dificuldades no conversor AD

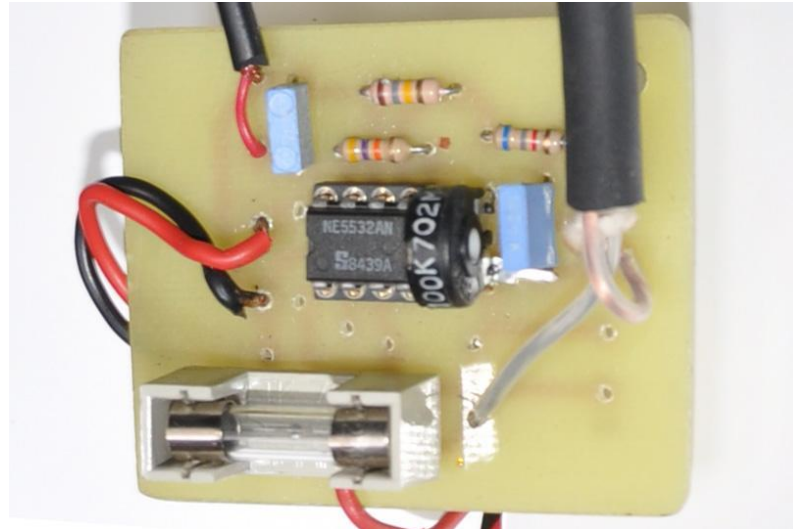
nas frequências de entrada acima de 1000 Hz, deformando-se a onda quadrada significativamente, arredondando os cantos e perdendo a simetria. Esta situação não foi detetada anteriormente, de forma tão significativa, com as frequências geradas no gerador de funções, talvez não tivéssemos os testes nas devidas condições. Restou-nos a pesquisa por um conversor AD alternativo - mais eficaz. Esta levou-nos ao circuito da Figura 3.131. Recorre ao amplificador operacional (NE5532) que apresenta uma maior largura de banda e um *slew rate* mais elevado que um amplificador simples a transístor. Consequência desse *slew rate* mais elevado, a resposta ao sinal de entrada é muito mais rápida, fazendo com que a transição entre níveis seja muito mais abrupta, resultando numa onda quadrada mais perfeita e simétrica. Colocámos também um potenciômetro que permitiu ajustarmos os flancos de corte com maior adequação à frequência de entrada.

Figura 3.130: Diagrama esquemático do novo circuito do conversor AD.



Voltámos aos testes do circuito na *breadboard* e depois à química para conceber a placa de circuito impresso, montagem de componentes, etc., de que resultou a nova interface conversora AD, da Figura 3.128. Nela incluímos a proteção elétrica (fusível) para a alimentação do que segue no cabo de áudio (aproveitando um fio livre) até módulo recetor *Bluetooth* localizado na base da cadeira.

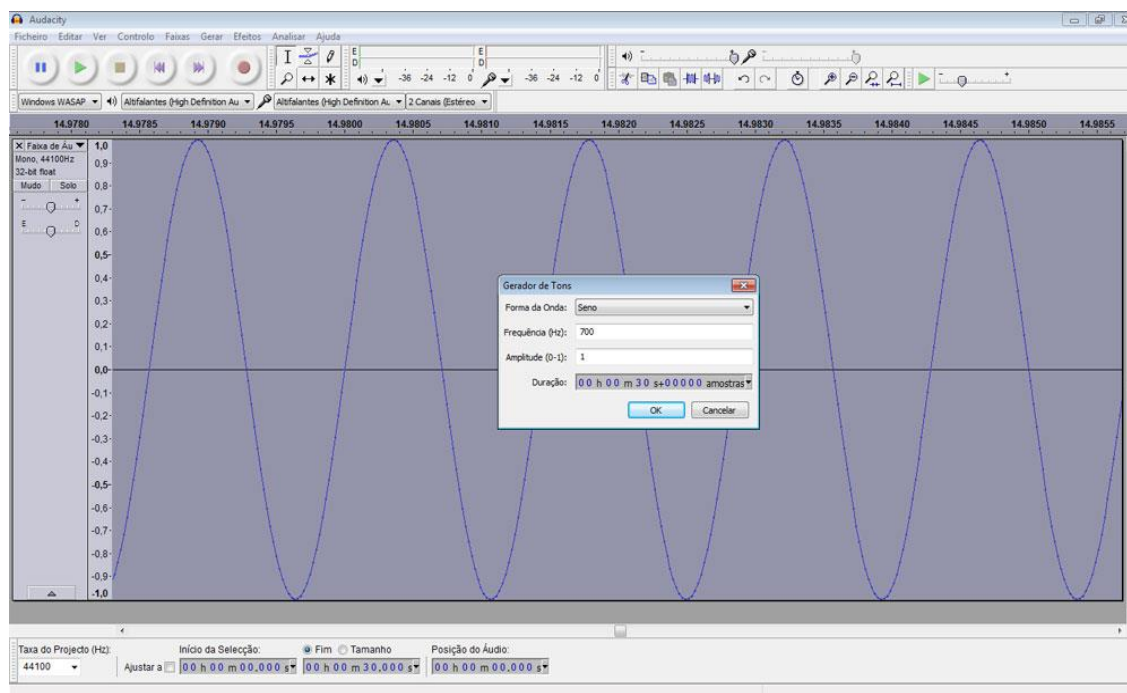
Figura 3.131: Placa do conversor AD baseado num circuito operacional (NE5532).



Procedemos aos ajustes para obtermos uma forma de onda quadrada, digital, perfeitamente simétrica a partir de onda sinusoidal e ainda assim não foram muito fáceis, apesar da gama de frequências não ser muito ampla e das mesmas serem de baixa frequência. Chegou-se ao compromisso possível no osciloscópio e à melhor estabilidade de leitura no frequencímetro. Talvez se justificasse um circuito conversor AD ainda mais elaborado em trabalho futuro.

Nesta fase alterámos também a forma de gravar o sinal de áudio: ao invés de utilizarmos o gerador de funções e gravarmos essa onda sinusoidal no PC através da placa de som e do *Audacity*, passámos a fazê-lo diretamente nesta aplicação através da funcionalidade “Gerar ruído”. Alguma instabilidade e ruído associado ao processo de gravação anterior desapareceram, melhorando todo o este sistema de codificação/decodificação, além de tornar o processo de gerar o ficheiro de áudio necessário para associar ao vídeo no *Movie Maker*, para o *Overlay* no *Aurasma*, bem mais simples (Figura 3.133).

Figura 3.132: Sinal de áudio com a frequência de 700 Hz a ser gerada no Audacity.



Feitas todas estas alterações voltámos aos testes e as melhorias foram significativas, todas as páginas passaram ser detetadas pelo *Arduino* e, consequentemente, os movimentos programados efetuados pela cadeira. Passou-se à fase seguinte dos trabalhos, que tinha como objetivo preparar todo o artefacto para os testes decisivos desta instalação: uma criança a ler o livro de literatura infantil no colo da Prazerosa.

Com a estrutura da cadeira e com todos os movimentos já operacionais, havia agora de tratar de fixar o *smartphone* no encosto de cabeça, retirando a antiga solução da *webcam*. Este ficaria do lado direito do leitor; do lado esquerdo, o indispensável “candeeiro de leitura” para garantir uma boa iluminação do livro, condição muito importante para uma boa captação das imagens das páginas do livro. Recorremos a um suporte provisório e fixámos o *smartphone* (Figura 3.134). No topo do *smartphone* é visível o cabo de áudio de conexão. Tivemos o cuidado de utilizar um cabo de boa qualidade para evitar perdas ou introdução de ruído até ao conversor AD.

Figura 3.133: Smartphone no suporte provisório onde é visível no topo o cabo de áudio de conexão.



Com um suporte para o livro no assento da cadeira, simulámos a leitura do mesmo pelas mãos de uma criança, folheando-o e testando os movimentos que idealizámos para *O sapo apaixonado*. Não só os movimentos - linguagens *maquínicas* - mas também adicionámos o primeiro efeito de luz - linguagens *lumínicas* - à sequência da narrativa. A captação das páginas do livro pela câmara do *smartphone* parecia perfeita, mas o *Aurasma* apresentava alguma instabilidade em reconhecer o *Trigger* em relação às páginas abertas do livro, a APP não estava a conseguir encontrar a imagem equivalente na sua base de dados. Por vezes só movendo o livro no suporte, procurando determinada posição, é que despoletava o *Overlay* e decorria a ação programada no artefacto. Rapidamente percebemos o problema: as imagens utilizadas para funcionarem como *Trigger* no *Aurasma*, foram captadas de forma “plana”, ou seja, o livro foi colocado sobre uma superfície plana e o registo da imagem ficou também “plano”. Tornou-se evidente que teríamos de aproximar as realidades, a do mundo físico a ser captado - páginas do livro - e a imagem de *Trigger* que faria despoletar a Realidade Aumentada.

Será importante referir que a imagem do vídeo que aparece em *Overlay*, no *display* do *smartphone*, poderá ser qualquer uma, até mesmo um fundo negro (nós utilizamos a imagem da página do livro a fim de facilitar a identificação da *Aura*

na base de dados do *Aurasma*), porque o que verdadeiramente nos interessa é a faixa de áudio. E essa faixa de áudio é o aumento da realidade que nos é oferecido pelo *smartphone* via *Aurasma*, que afinal é uma informação codificada sem qualquer efeito prático em relação ao mundo real, que neste caso muito especial é o livro de literatura infantil, impresso. Esse aumento codificado só vai encontrar correspondência com a narrativa quando descodificada pelas restantes interfaces homem-máquina, neste caso pelos restantes dispositivos eletrónicos, mecânicos e *lumínicos* existentes na instalação, responsáveis pelo processo de mediação e criação do desejado ambiente de leitura imersivo.

Feito este parêntese, voltámos à *realidade* do nosso problema: teríamos de fotografar o livro de novo, procurando enquadrar a imagem *Trigger* de forma muito semelhante ao enquadramento daquela que é realmente captada pela câmara de vídeo do *smartphone* (agora no suporte da cadeira) quando o livro está nas mãos da criança. Tivemos também o cuidado de iluminar o livro a fotografar com uma luz com temperatura de cor muito semelhante à do “candeeiro de leitura”. Ponderámos utilizar a câmara fotográfica do próprio *smartphone* para o fazer (exatamente no mesmo local onde iria fazer o trabalho inverso, de captação), no seu suporte na cadeira, mas a qualidade de registo das imagens não nos satisfaz. Feito o novo registo de imagens e a produção dos vídeos correspondentes, voltamos os testes e os resultados foram muito satisfatórios, no folhear do livro no seu suporte de teste, raramente ocorreu uma “não resposta” do sistema de controlo da instalação.

Chegados aqui, considerámos que estava tudo preparado para o teste decisivo: uma criança a ler um livro de literatura infantil no colo da Prazerosa. Dirigimos o convite aos filhos de uma nossa amiga, que acedeu ao nosso pedido. Preparámos o espaço da oficina-laboratório, ligámos os equipamentos de medida (osciloscópio, frequencímetro, multímetro e *Arduino Mega* conectado ao PC com o *monitor serial* a correr) para podermos monitorizar toda a interatividade que iria ocorrer no momento. Voltámos a ensaiar a instalação e marcamos o dia.

No horário combinado, lá estava a família nossa amiga, olhando para todo aquele aparato, e talvez pensando tal como nós: qual será o desfecho de tudo isto? A criança sentou-se na cadeira e iniciou-se a interação (Figura 3.135).



Figura 3.134: Testes, a criança inicia a leitura no colo da Prazerosa, em constante monitorização



O teste decorreu dentro das expetativas (tendo-se efetuado um pequeno vídeo do momento<sup>130</sup>). A nossa leitora (irmã da criança que está na Figura 3.131), apesar de tudo e de todos o que estavam a rodear, a determinado momento “desligou-se” do contexto e continuou a ler, a ler... Sentimos que a criança imergiu na leitura, o que para nós, dado o ambiente de leitura pouco convencional (conforme testemunha a Figura 3.131), foi um facto surpreendente. No final confirmou as sensações de “que não estava à espera [...] e souberam bem”.

Tecnologicamente tudo funcionou dentro das expetativas, mas no que se refere à deteção da página pelo *Aurasma* houve uma agradável surpresa: o *Trigger* -> *Overlay* -> ação da cadeira decorreu com mais facilidade que nos testes. No imediato ficámos com a sensação que o livro nas mãos da criança estava a ser detetado mais facilmente do que no suporte que tínhamos utilizado nos ensaios. Monitorizámos os sinais no osciloscópio e isso parecia evidente. Continuámos os testes. O movimento de elevação fazia-se com facilidade, mas o motor voltou a

---

<sup>130</sup> Vídeo do primeiro teste de uma criança a ler um livro na Prazerosa em:  
[http://extremosweb.net/prazerosa/Prazerosa\\_1\\_ensaio\\_abril\\_2016.mp4](http://extremosweb.net/prazerosa/Prazerosa_1_ensaio_abril_2016.mp4)

evidenciar um nível de ruído algo elevado; o movimento de rotação fazia-se também com facilidade e na velocidade adequada; o movimento de inclinação denotou algumas dificuldades ao fazer regressar a cadeira à sua posição vertical e isso preocupou-nos. Insistimos nesse ponto, utilizando o comando manual de controlo da instalação. Concluímos que o esforço do motor estava no limite para voltar ao ponto de equilíbrio da cadeira em relação ao seu eixo de inclinação; havia que alterar esse mesmo ponto de equilíbrio de modo a deslocar a massa para a frente - o leitor - e assim facilitar este movimento.

Mas o que nos estava a intrigar era a melhoria na “sensibilidade” na deteção da página. Voltámos ao suporte para o livro a simular a posição de uma criança a ler e, de facto, confirmámos a maior dificuldade na deteção da página apesar das condições técnicas e ambientais serem idênticas. Concluímos mais tarde que o facto de a criança ter o livro nas mãos, o movimentar, acaba por ser um elemento facilitador para deteção da imagem, isto porque o *Aurasma* está constantemente a fazer *scan* ao mundo real “observado” através da câmara de vídeo. Nas múltiplas tentativas que faz, procura encontrar uma imagem igual à imagem de *Trigger* que está contida na sua base de dados. Ora se o livro estiver estático, tal como acontece quando está no suporte de testes, a imagem que o *Aurasma* capta é sempre a mesma em termos de enquadramento, luminosidade, etc., etc. Se porventura a imagem captada corresponder ao *Trigger* dentro das tolerâncias definidas pela APP, o *Overlay* surge, dá-se o aumento da realidade, mas se a imagem não estiver dentro dos parâmetros nada acontece, nem acontecerá, pois o livro está estático. No caso do livro nas mãos da criança leitora a imagem captada das páginas abertas tomam múltiplos enquadramentos, funcionando também com um *scan* (Figura 3.136). Assim, teremos como que um duplo *scan* às páginas do livro e por isso existem muito mais probabilidades de haver uma “feliz coincidência” entre um dos *Trigger* contidos na base de dados do *Aurasma* e as imagens captadas das páginas do livro. E daí, concluímos nós, a razão para a melhoria constatada. Sem dúvida que foi uma excelente notícia, de forma inesperada tivemos uma melhoria significativa naquele que foi um dos maiores desafios desta investigação no que diz respeito à tecnologia.



Figura 3.135: Captação da imagem do livro (*Trigger*) pela câmara do *smartphone*.



Fonte: Figura gentilmente cedida por Ana Marques

### 3.2.7. A Prazerosa e a mediação da leitura autónoma

Como se já afirmámos, no ato de leitura com RA, e especialmente nesta instalação, oferece-se um aumento da realidade de forma interativa que vai complementar o imaginário da criança. Imaginário esse que, por si só, pode-se considerar um aumento da realidade numa relação interativa com o texto e com ilustração do livro, conforme preconizado por Maria Luísa Alarcão (Alarcão, 1995, p. 19). Dá-se como que um duplo aumento da realidade plasmada no livro impresso: através da imaginação da criança e das sensações oferecidas pela Prazerosa. E tudo isto numa perspetiva de Convergência, vinda da Narrativa Transmídia, em que vários canais de informação complementam os arcos narrativos (Jenkins, 2009): as linguagens *maquínicas* e *lumínicas* da Prazerosa complementam as linguagens verbais e visuais que emergem do livro impresso de forma interativa e convergente com a narrativa.

Chegados aqui já é possível compreender por que consideramos este

processo de mediação de leitura, a nível individual, autónomo. Tradicionalmente, os mediadores da leitura - família e educadores - intervêm no processo de mediação (por isso são mediadores), pela sua presença física no espaço de mediação, quer pelo incentivo à leitura, pela manipulação do livro, ou ainda na sua leitura ou auxílio na leitura - verbal e visual. A mesma coisa se passa quando as crianças manipulam livros que lhes oferecem “realidade aumentada” seja ela vinda de tecnologias seculares com os *pop-up* ou através dos atuais dispositivos móveis *touch*: as crianças, elas próprias é que têm de manipular estas formas de “realidade aumentada”, só com a sua ação (ou com o auxílio de um mediador) é que usufruem desse aumento de informação relativamente ao livro impresso (e na grande maioria das vezes também nos livros digitais), de outra forma nada disso acontece.

Na Prazerosa, a autonomia no processo de medição da leitura, depois a oferta de um ambiente de leitura imersivo, tudo acontece de forma diferenciada. Inicia-se logo pelo convite à leitura suscitado pelo seu apelo estético, pela sua presença física, num espaço coletivo de leitura. Ela própria convida o pequeno leitor a ir ler no seu “colo”, convite este que pode ou não ser aceite. Depois, no ato de ler, as “realidades aumentadas” são-lhe oferecidas sem a necessidade de qualquer ação suplementar àquela que são comuns ao ato de ler de forma prazerosa: ir folheando o livro, contemplar as ilustrações e ler o texto em simultâneo (ou não), de acordo com a sua vontade, com o seu ritmo interior, absorvendo toda a beleza estética e poética da narrativa. A par desse ritmo interior, vão surgindo os aumentos de informação em relação à realidade que ele próprio construiu no seu imaginário a partir da narrativa plasmada na página impressa, mas sem perturbar o papel importantíssimo do sentido da visão no ato de ler: esses aumentos de informação são sentidos através do seu próprio corpo e da luz que é emanada do espaço da instalação, de forma autónoma.

Há ainda a considerar o efeito surpresa (se a criança não tiver conhecimento prévio das características do artefacto, ou se não tiver observado os seus pares a dele usufruírem) que é o de sentirem no seu corpo e na iluminação do espaço de leitura, algo que eles conseguem facilmente relacionar com a ação que se está a desenrolar na história daquele livro. Aquele livro que é, afinal, um livro semelhante aos muitos outros que estão naquele espaço público de leitura. Tudo acontece de

forma interativa, transparente e ubíqua no que se refere à tecnologia e à relação que se estabelece com os pequenos leitores e com o livro. Era esse o nosso desejo num ambiente de leitura imersivo.

### **3.2.8. Os livros, títulos selecionados**

Sobejamente referido, toda esta investigação gira à volta de um artefacto muito especial, secular, que transporta dentro de si histórias fantásticas prontas a ser (re)descobertas na Prazerosa: o livro de literatura infantil, impresso, em papel, a que acrescentamos o qualificativo “ilustrado”, que tem o seu destinatário privilegiado, a criança. Também já sobejamente referido e referenciado, a qualidade literária, o seu texto, e, se ilustrado, a qualidade da expressão plástica, da imagem, da iconografia. Em síntese, a sua arte, a sua poética é determinante para cativar o seu público leitor muito especial. E sem dúvida que os seus mediadores privilegiados, a família e os educadores, têm um papel importantíssimo no fazer chegar o livro às mãos da criança.

Os pequenos leitores, de livro mão, iniciam a leitura à sua maneira, num processo muitas vezes aleatório, de *zapping*, na procura de algo que lhes interesse naquela história, que lhes dê “aquele empurrão” para retomarem à primeira página e, de forma sincopada, ao ritmo das suas competências leitoras, iniciam a descodificando do texto e da ilustração, vão imergindo na história, alheando-se do mundo real que os rodeia. E esse é o momento mágico que nós já presenciamos na Prazerosa: o ponto de não retorno ao mundo real, em que surge a vontade na criança de continuar a descobrir “o que lá virá?!”, em que o seu imaginário a tudo se sobrepõe. Na verdade, se a leitura estiver a ser feita na Prazerosa, tendencialmente, atribuímos grande parte dessa virtude àquele artefacto de média-arte digital. Pelos resultados já aferidos poder-se-á ter essa percepção, mas talvez mereça observarmos um outro ponto de vista: a Prazerosa convida a criança à leitura de forma inusitada, oferece elementos imagéticos interativos inesperados, proporciona um grande conforto. Em suma, ela procura oferecer um bom ambiente de leitura. Mas, o grande “valor” do momento, a imersão, só acontece se a criança tiver nas suas mãos, realmente, um bom livro de literatura infantil; este, por si só,

pode conduzir o pequeno leitor ao momento mágico.

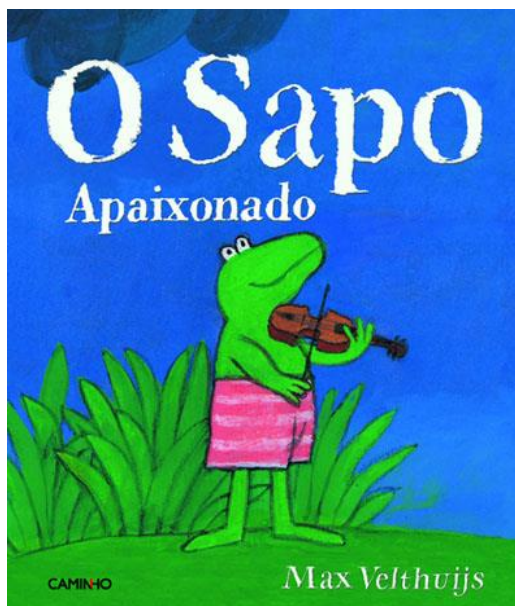
Queremos dizer com isto que a escolha dos livros será sempre um fator fundamental para se cumprirem os objetivos da instalação. Não basta escolher os melhores conceitos e as melhores tecnologias, será sempre muitíssimo importante escolher bons livros de literatura infantil. Na verdade, nós procuramos escolher bons livros de literatura infantil, mas que, simultaneamente, as suas histórias tivessem algo que evidenciasse as possibilidades da instalação, que a sua mensagem fosse aumentada fazendo a convergência entre todas as linguagens disponíveis. Percebemos que ficámos num limbo difícil, um pouco à semelhança do que acontece no momento em que o mediador da leitura tem de fazer a escolha do livro que vai utilizar para uma atividade de mediação da leitura que ele idealizou.

É também importante voltar a referir que a instalação “exige” que as crianças já tenham adquirido algumas competências leitoras, e sabemos que até ultrapassarem os primeiros dois anos do ensino básico que a leitura ainda se faz com alguma lentidão. A nossa escolha teve também em atenção a “facilidade de ler”, aquele livro.

Apresentamos em seguida os livros e uma breve explicação da nossa escolha, face aos objetivos visados.

### 3.2.8.1 O Sapo Apaixonado

Figura 3.136: Capa do livro, *O Sapo apaixonado* de Max Velthuijs.



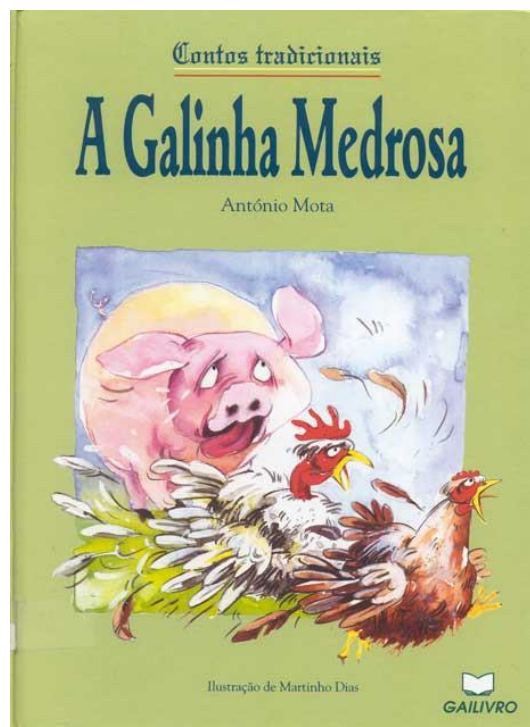
Fonte: <https://www.fnac.pt/O-Sapo-Apaixonado-Max-Velthuijs/> [5 de setembro de 2017]

Velthuijs, M. (2011). *O Sapo apaixonado*. Lisboa: Caminho, 7ª ed. (Figura 3.137).

Este foi o primeiro livro que preparámos para a Prazerosa, ficando logo definido quando iniciámos este projeto. Além de ser uma história cativante sobre os afetos, os enormes esforços do Sapo para conquistar a sua amada Pata resultam num conjunto de iniciativas que envolvem movimentos, especialmente o saltar: “Nunca nenhum sapo do mundo tinha saltado tão alto.” (Velthuijs, 2011). Como já descrevemos, o movimento de elevação faz esse aumento da realidade e oferece-a ao pequeno leitor através do seu corpo nas diversas vezes que isso acontece. “O Sapo [...] perdeu o equilíbrio e caiu ao chão” (*ibidem*), e a cadeira reclinava-se um pouco mais. A própria dinâmica e sentido da ação, as personagens deslocam-se da esquerda para a direita, nas ilustrações, coincidindo com o sentido do folhear da página e neste livro isso é bem evidente. O movimento de rotação faz a Prazerosa deslocar-se, a pouco e pouco, página a página, oferecendo à criança a sensação de movimento e mudança de espaço. À noite o escuro aparece, por diversas vezes, e a iluminação do espaço acompanha essa dinâmica.

### 3.2.8.2 A galinha medrosa

Figura 3.137: Capa do livro *A Galinha Medrosa* de António Mota.



Fonte: <http://bibliotecassoaresbasto.blogspot.pt/2012/11/> [5 de setembro de 2017]

Mota, A. (2000). *A galinha medrosa*. Gaia: Gailivro (Figura 3.138)

Gostámos desta história tradicional recontada por António Mota, especialmente na sua 1ª edição, com a ilustração de Martinho Dias. Conta-nos a história hilariante de uma galinha que um dia ganhou medo de que o céu lhe caísse em cima, quando um pedaço de cal lhe cai na cabeça. Inicia então a fuga para que isso não acontecesse, levando atrás de si todos os animais da quinta que foi encontrando pelo caminho.

Além da qualidade literária e da ilustração, foi este movimento de fuga que nos levou a selecionar esta “deliciosa história tradicional” (Mota, 2000). Percebemos que a Prazerosa podia facilmente dar a sensação do “correr” da galinha e dos animais que a acompanham com o movimento de rotação, e foi isso que fizemos: a cadeira vai sempre rodando, página a página, acompanhando a ação. Depois a história tem um outro momento marcante: quando os animais se

escondem todos debaixo da cama da dona do cão. Aqui a Prazerosa baixa-se para dar a sensação “debaixo da cama” e a luz ambiente da instalação apaga-se na totalidade. Fica só a luz de leitura da Prazerosa.

A dona do cão acorda à meia noite e grita “Todos fora daqui!!!!” (Mota, 2000)

A luz ambiente volta no seu máximo e a Prazerosa sobe, sobe...e roda ao mesmo tempo.

### 3.2.8.3 O papão no desvão

Figura 3.138: Capa do livro *O papão no desvão* de Ana Saldanha.



Fonte: <https://www.fnac.pt/O-Papao-no-Desvao-Ana-Saldanha/> [5 de setembro de 2017]

Saldanha, A. (2009). *O papão no desvão*. Alfragide: Caminho (Figura 3.139)

É um livro diferente de todos os outros que selecionamos. Nas outras histórias eram os animais os protagonistas. Aqui tudo muda. Nesta história não entram animais, a ação desenrola-se totalmente no interior de uma casa e ela é ilustrada de forma um pouco diferente do habitual. Yara Kono usa técnicas mistas, fazendo a ponte entre a forma tradicional de ilustrar e o recurso a ferramentas gráficas digitais, como o *Adobe Photoshop*. Selecionámo-lo porque gostámos da história, claro, será sempre esse o ponto de partida do mediador, gostar dos livros que vai mediar. Depois, queríamos também experimentar este estilo de livro para

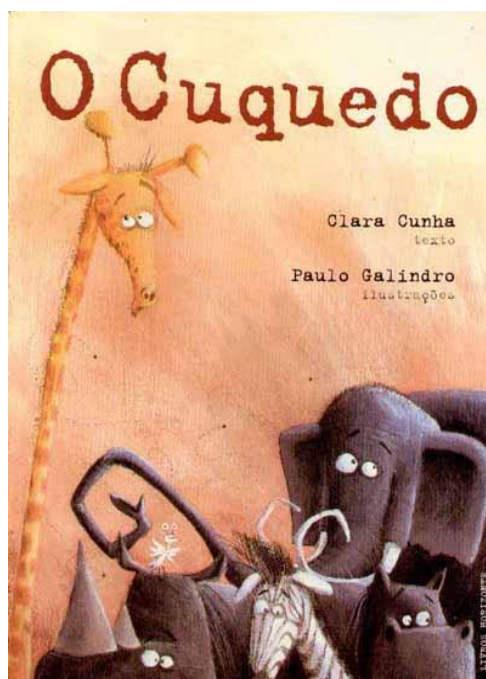


crianças na Prazerosa, em que a poética, o seu ritmo e a ilustração marcam alguma diferença para os restantes livros.

No desenrolar da história despertou-nos a atenção o facto de a escuridão ser a condição para que o papão aparecesse: “Era uma vez um PAPÃO que só aparecia às escuras” (Saldanha, 2009) e isso é interessante de aumentar com as linguagens *lumínicas* da instalação. Depois, a dinâmica do subir-descer associada ao “desvão” da escada, a mudança de estar em baixo e do estar em cima, no piso de cima da casa, debaixo da cama da Sofia, e que nós evidenciamos com o subir e descer dos movimentos da cadeira.

#### 3.2.8.4. O Cuquedo

Figura 3.139: Capa do livro, *O Cuquedo* de Clara Cunha.



Fonte: <https://www.fnac.pt/O-Cuquedo-Clara-Cunha/a73446> [7 de setembro 2017]

Cunha, C. (2014). *O cuquedo*. Lisboa: Livros Horizonte (Figura 3.140)

Esta fantástica história de Clara Cunha foi o nosso último trabalho de adaptação, escolhemo-la pelas mesmas razões das anteriores, o ambiente da narrativa e a dinâmica da ação acabam por ser muito semelhantes aos da *Galinha*



*Medrosa*. O susto e o medo, a surpresa, a solidariedade entre os animais da selva para se protegerem do terrível Cuquedo, andando em manada a correr de “de lá para cá e de cá para lá” (Cunha, 2014).

E foi este “de lá para cá e de cá para lá” que nos cativou a experimentar este livro na Prazerosa. O movimento de rotação, que acaba por ser o mais “enérgico” da instalação, parecia-nos ser perfeitamente adequado para simular o “de lá para cá e de cá para lá”.

Só que este livro mostrou-se muito “caprichoso” no que toca à deteção da página através da Realidade Aumentada. A sua excelente ilustração e impressão não é *bem vista*, literalmente, pela tecnologia de RA. A impressão tem um acabamento com muito lustro (sabemos que existem outras edições/impressões sem esta característica) e isso acaba por causar problemas na deteção pelo efeito de reflexão da luz na sua superfície, que assume, ou pode assumir, múltiplas cambiantes conforme o ângulo de incidência da luz, sendo depois difícil o *Trigger* no *Aurasma* decidir-se. Pensamos que padrão de cores algo uniforme página a página, também contribuiu para essa dificuldade. E esta dificuldade representa um tempo de deteção um pouco superior ao normal, o que neste livro, em que o texto em certas páginas é muito curto, torna difícil que o sincronismo aconteça entre o ritmo do leitor e o despoletar da interação. Em trabalho futuro teremos de otimizar estes fatores e, muito importante, encontrar uma edição mais antiga em que o lustro esteja menos presente.

### **3.2.9. O percurso**

O percurso expositivo desta instalação, decorrente da sua complexidade e das dificuldades técnicas que foi necessário ultrapassar, tornou-se necessariamente curto comparativamente às restantes instalações em que estivemos diretamente envolvidos. Como já foi anunciado, a sua primeira apresentação pública deu-se em julho de 2013, aquando do 1º Retiro Doutoral do DMAD que decorreu em Óbidos, integrada na exposição das “Instalações Artísticas Experimentais” dos alunos do curso.

Apesar das limitações existentes nessa instalação seminal, as quais já tivemos oportunidade de descrever, os conceitos subjacentes foram muito bem recebidos pelos nossos pares e pelos visitantes da Livraria de Santiago, Igreja de São Tiago (Figura 3.141).

Figura 3.140: Prazerosa na Livraria Santiago, Óbidos, 2013.



Fonte: Figura gentilmente cedida pelo Professor José Bidarra.

Colocámo-la no meio dos livros, na zona infanto/juvenil da Livraria, de forma a melhor contextualizar a instalação e a potenciar a sua utilização pelas crianças. Apesar da interação com as crianças estar muito limitada, resumindo-se ao momento de aproximação com o livro na mão da criança e ao movimento pré-estabelecido da Prazerosa, o receber a criança no seu colo e depois a elevação e o recosto, a sua utilização foi do agrado dos mais pequenos. Associamos isso à curiosidade de ler no artefacto e à posição prazerosa (confortável e inesperada) de leitura. Do inquérito realizado pela organização do Retiro às instalações expostas, sobre a Prazerosa deixámos a impressão de um dos visitantes: “Ideia muito interessante! Com grande potencial”.

Desde aquele momento expositivo, que foi muito importante para nós, entrámos na Fase de Mediação Estética (Marcos, 2012). Durante quase três anos

a Prazerosa esteve em desenvolvimento, mas não de forma continuada. Demos andamento à vertente curricular do curso, e também ao desenvolvimento da instalação Arbor. Como já tivemos oportunidade de explicar, foram efetuadas alterações significativas na instalação, sendo a mais importante a que se refere à interface responsável pela leitura da página do livro que está aberto no colo da criança.

O momento expositivo seguinte surgiu três anos depois, na Biblioteca Laureano Santos, em Rio Maior. Foi apresentada a versão completa e estabilizada a 17 de junho de 2016 (Figura 3.142). Durante o período expositivo fizemos uma Comunicação no Encontro “Partilhas de Maior: Bibliotecas de hoje e de amanhã”<sup>131</sup> intitulada, “Média-arte digital na mediação da leitura”, em que apresentámos as instalações criadas por nós, com especial destaque para a Prazerosa.

Figura 3.141: Prazerosa na Biblioteca Laureano Santos, Rio Maior.



A Prazerosa ficou instalada na secção infantil, no meio dos livros.

No Anexo IV, deixamos a “Folha de Sala” da instalação.

Nesta segunda exibição pública da Prazerosa, decidimos experimentar um

---

<sup>131</sup> Organizado pelo Centro de Formação Lezíria-Oeste (Associação de Escolas dos Concelhos de Azambuja, Cartaxo e Rio Maior) e Rede de Bibliotecas Escolares.

conceito: convidar a equipa da Biblioteca Municipal a vestir a Prazerosa a seu gosto. Convite imediatamente aceite e executado com entusiasmo. Percebemos que esta seria uma forma muito interessante de entrosar a instalação naquele espaço público de leitura, da equipa da Biblioteca se apropriar do projeto e se construir um sentimento de pertença em relação àquele artefacto que vai invadir um espaço que não é seu. Há como que uma adequação estética ao contexto, vestir a Prazerosa ao gosto dos seus anfitriões passou a ser uma opção obrigatória, que tem sido aceite com entusiasmo.

Em relação ao espaço envolvente da instalação, houve necessidade de ajustar os níveis de luminosidade. Tornou-se necessário tapar uma claraboia de modo a diminuir a intensidade de luz natural naquele espaço. Este ajuste foi essencial de modo que os focos de luz controlados pela instalação se consigam fazer presentes.

Nesse local, através da observação direta, constatamos que as crianças ficaram muito curiosas e com vontade de experienciarem a leitura na Prazerosa. A interação inicial funcionou acima das nossas expectativas. As crianças, ao aproximarem-se da cadeira com o livro selecionado, esta iniciava os movimentos programados (1º momento), causando a desejada surpresa. Já sentadas na *posição prazerosa*, com o livro ao colo, iniciam-se na leitura (2º momento). Após lerem a primeira página - por vezes em voz alta - ficam de tal modo absorvidos (imersos) que o que se passa à sua volta deixava de os perturbar (3º momento). Fizemos vários testes: passando junto da instalação, falando, etc. e raramente se desvinculavam do livro, da sua leitura.

Houve um caso que nos foi relatado e registado pelo funcionário da biblioteca responsável pelo acompanhamento da instalação: a mãe de uma das crianças, não se apercebendo da particularidade daquela cadeira, entrou no espaço e chamou o filho. Ele não respondeu. Teve de ir junto da cadeira para o "acordar". Falou com o filho, e ele pediu-lhe que o deixasse acabar de ler o livro. Noutro caso, também curioso, em que um adulto decidiu experimentar-se. Esta leitora, a Vereadora da Cultura de Rio Maior, manifestou essa vontade porque, dizia ela, estava dentro dos limites de peso suportado pela instalação e por isso não queria perder a

oportunidade. Após a interação preencheu o questionário, deixando o seguinte comentário: “O prazer de ler da Prazerosa”. Mais tarde perguntámos-lhe pessoalmente sobre aquela sua experiência de leitura e os seus olhos brilharam: “foi uma experiência fantástica! A minha estatura atrapalhou um pouco o funcionamento, mas eu lá me ajeitei e foi muito, muito bom, parabéns!”. Coisa que os autores da instalação também gostariam de fazer caso a sua estatura o permitisse, como concluímos na nossa conversa.

Foi elaborado um questionário (Anexo VI), para ser preenchido após a interação das crianças, em que se procurou auscultar o *sentir* dos pequenos leitores: perceber os seus hábitos de leitura, como avaliaram a interação, se gostariam de repetir a experiência e se gostariam de ter/sentir outras interações na Prazerosa, perfazendo cerca 10 campos, com várias opções de escolha.

Embora a amostra seja ainda reduzida, na generalidade, as crianças:

- Apreciaram o conforto e os movimentos interativos.
- Gostaram de a experimentar.
- Desejariam repetir a experiência de ler na Prazerosa.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 3.5.

Quadro 3.5: “Prazerosa” - Resultados do questionário aplicado.

Gostas de ler?	Sim	Nem por isso	Não	
	9	0	1	
Se gostar de ler, que livro preferes?	De histórias, ilustrados	De banda desenhada	<u>De</u> aventuras	Outros
	3	3	2	3
E os livros, onde os tens ou vais buscar?	Em casa	Na Escola, Bib. Escolar	Na Biblioteca Municipal	Outro
	3	4	7	1
Gostaste de ler na Prazerosa?	Sim	Mais ou menos	Não	
	9	1	0	

Se sim, do que gostaste?	Posição de leitura	Conforto	Movimentos interativos	Da iluminação
	3	9	5	2
Se não, diz-nos do que não gostaste?	Dificulta a leitura	É desconfortável	Faz muito ruído	A iluminação é má
	0	0	0	0
Gostavas de voltar a ler na Prazerosa?	Sim	Mais ou menos	Não	
	9	1	0	
Com livros do mesmo género?	Sim	Não	Se não, qual o género?	
	6	1	3	
Gostavas de sentir outras interações?	Sons	Imagens	Vozes	Outra
	4	6	0	0
Escreve uma pequena frase sobre a Prazerosa	Frases escritas			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Prazerosa é agradável</li> <li>- A Prazerosa transmite mais vontade de ler</li> <li>- A Prazerosa aumenta o meu prazer de ler</li> <li>- A Prazerosa é uma máquina fantástica! Gostei muito da ideia! 😊 😊 😊</li> <li>- A Prazerosa é bonita</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ela é confortável</li> <li>- Uma cadeira confortável que convida à leitura</li> <li>- Ela é confortável</li> <li>- O prazer de ler na Prazerosa</li> <li>- Eu gosto muito da Prazerosa</li> </ul>	

Utilizámos dois modos de avaliação: heurística e recolha de dados junto dos interatores por observação. De entre as metodologias possíveis, utilizámos o registo de dados, focando-nos no registo de opiniões por questionário, segundo o conceito de *design* emocional de Donald Norman (2004, p. 23), tendo em atenção as reações a nível visceral, vindas daquilo que o corpo sentiu; e as reações a nível reflexivo, dadas pela leitura dos livros. O questionário foi preenchido pelas próprias crianças ou com a ajuda das funcionárias da biblioteca. Nesta primeira exibição pública e nesta fase da nossa investigação interessava-nos perscrutar opiniões: conversámos com as crianças que interagiram com a Prazerosa e também com os funcionários da biblioteca que mediarão o processo no espaço expositivo e com o público em geral. Os funcionários da biblioteca, como profissionais entendidos nos processos de promoção e mediação da leitura, acolheram a instalação com entusiasmo, colaborando na resolução dos problemas e na melhoria do desempenho.

#### 4º Retiro Doutoral de DMAD, Paratissima

No mês seguinte, em julho, voltámos a expor a instalação, desta feita no 4º Retiro Doutoral de DMAD, que decorreu em Lisboa, em que os artefactos/instalações ficaram expostos no Centro Cultural Dr. Magalhães Lima, em Alfama. Esta mostra de média-arte digital foi integrada na Paratissima, “que é um projeto expositivo público”<sup>132</sup> de arte urbana. A aceitação da instalação, que nós apelidámos de “Prazerosa II” para este evento, continuou a ser muito boa entre os nossos pares, o público em geral, e em especial entre as crianças. Os visitantes estrangeiros (muito frequentes em Alfama naquela época do ano) mostraram-se muito curiosos com a nossa instalação (Figura 3.143).

Figura 3.142: Prazerosa no Centro Cultural Dr. Magalhães Lima, em Alfama, 2016.



Fonte: Figuras gentilmente cedidas por Ana Marques

<sup>132</sup> Em: <http://www.paratissima.pt/> [12 de dezembro de 2017]



E, a partir daqui, fomos forçados a fechar o ciclo expositivo de todas as instalações que criámos neste percurso académico. Tivemos de tomar esta decisão de modo a termos condições para dar continuidade à fase escrita desta Tese.

Desde a primeira interação da Prazerosa com as crianças, tornou-se evidente que o conceito sobre a possibilidade de criação de um ambiente de leitura imersivo e autónomo, a partir desta instalação de média-arte digital, é exequível, tem grande potencial de desenvolvimento e aplicabilidade prática. Os resultados obtidos causaram alguma surpresa aos técnicos, bibliotecários, público presente e até a nós próprios. Com um maior investimento financeiro a nível dos atuadores e também dos sensores, especialmente no dispositivo de RA, é exetável a obtenção de resultados ainda mais concludentes.

#### **3.2.9.1. Eventuais desvios / dificuldades**

Ao longo deste percurso deparámo-nos com diversas dificuldades que foram sendo enunciadas ao longo do subcapítulo, isto pela necessidade de justificar as opções que tivemos de tomar no momento seguinte do desenvolvimento da instalação. Retomamos esses aspetos de uma forma sistematizada.

Prazerosa I – Óbidos, 2013.

- Desenvolvimento do código para o controlo dos três servomotores de modo a conseguir os movimentos forma independente e coordenada.
- Interface para a identificação da página do livro aberta no colo da criança quando esta está sentada na Prazerosa. Procurámos desenvolver um sistema de RA baseado na leitura de um código de barras a cores através de *webcam* e um computador a correr *Processing*, que chegou a ser testado com relativo sucesso. Foi posteriormente abandonado.
- Interface para deteção da aproximação do livro à cadeira nas mãos da criança. Utilizámos um sistema baseado na tecnologia RFID, mas



nunca nos satisfaz pela dificuldade de captação para distâncias do livro superiores a 5 cm. Foi posteriormente abandonado.

- Dificuldades no sistema de inclinação da cadeira, revelava “pouca força”.
- A sua cor branca da *Skruvsta* foi escolhida entre muitas outras. Optámos pelo branco por ser uma cor neutra, que “dá com tudo”. Mas esta nossa opção custou-nos um grande dissabor conceptual e estético, logo na sua primeira exibição pública. Entre o público (incluindo crianças) que visitava a livraria “Igreja Santiago”, ainda durante a montagem da instalação e testes, ouvimos comentários do género: “*olha, uma cadeira de dentista!*”. Os visitantes tinham, em certa medida, razão. Com o encosto de cabeça, com a iluminação e *webcam* (à data), à primeira vista, e a alguma distância, dava à Prazerosa um semblante de cadeira de dentista. Paradoxalmente, talvez uma das cadeiras mais detestadas pelos destinatários, as crianças. O que idealizamos, a nossa percepção estética relativamente àquilo que criámos, pode-nos criar muitas surpresas face ao olhar dos outros. Foi o caso, e de forma marcante.

#### Prazerosa II – A partir de Rio Maior, 2016

- Desenvolvimento da nova interface para deteção da página aberta no livro. Passou-se a utilizar a tecnologia de RA convencional através de uma APP instalada num *smartphone*, idêntico ao utilizado em “O homem da gaita”. Implicou o desenvolvimento do sistema de codificação através de áudio, e consequentemente, o sistema descodificação que transporta a informação do número da página aberta ao sistema de controlo, *Arduino Mega*.
- Desenvolvimento de uma nova interface para a deteção da aproximação do livro à cadeira nas mãos da criança. Passamos a utilizar a tecnologia *Bluetooth*. Resolveu o problema da distância mas surgiram outros problemas causados pelas interferências

eletromagnéticas na banda dos 2,4 Ghz a mesma das redes Wi-Fi.

- Reformulação do sistema mecânico de movimento de inclinação. Alteração do sistema de veios e reposição das cotas em relação ao acento da cadeira de modo a diminuir o atrito e equilibrar as forças presentes. Apesar disso, nos testes finais antes de ser transportada para a Biblioteca de Rio Maior, o motor deste servomotor queimou, obrigando a um esforço enorme para o repor, o que só aconteceu dias depois, já na Biblioteca.

### 3.2.9.2. Síntese

No quadro seguinte sintetizamos o percurso expositivo da Prazerosa (Quadro 3.6), que se inicia em 2013, em Óbidos (Figura 3.144).

Figura 3.143: 1ª Apresentação da instalação no 1º Retiro Doutoral DMAD - 2013.



Fonte: Figura gentilmente cedida pelo Professor José Bidarra.

Quadro 3.6: “Prazerosa” - Cronologia das Exposições/Encontros /Workshops/Jornadas... realizadas:

<b>Data</b>	<b>Contexto</b>	<b>Local</b>
<b>2013</b>		
21-Jun	1ª Apresentação da instalação	1º Retiro Doutoral do DMAD
<b>2016</b> (após profunda remodelação)		
17-Jun 5-Jul	Apresentação da instalação	Biblioteca Laureano Santos - Rio Maior
23-Jun	Comunicação	Biblioteca Laureano Santos - Rio Maior
18-Jul 23-Jul	Apresentação da instalação	4º Retiro Doutoral do DMAD, Paratissima
<b>2018</b>		
17-Mar	Comunicação	VIII Jornadas de Informática da Universidade Aberta

#### Publicações:

Gaspar, R., Coelho, J., Bastos, G. (2017). Prazerosa – Interactive Reading Chair. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 8 (2), 1-12. USA: IGI Publishing Hershey  
Doi: 10.4018/IJCICG.2017070101

#### Comunicações:

*A Média-Arte Digital na Mediação da Leitura*, Partilhas de Maior, Bibliotecas de Hoje de Amanhã, Centro de Formação Lezíria-Oeste, Biblioteca Municipal de Rio Maior, 23 de Junho de 2016

*As interfaces, a interatividade e os artefactos de média-arte digital*, VIII Jornadas de Informática Da Universidade Aberta, Ansião, 17 de Março de

2018

## Colaboração com a Universidade Aberta

Participação na Unidade Curricular “Animação da Leitura”, no Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, da Universidade Aberta, no “Fórum - diálogo com Rui Gaspar (de 12 a 16 de dezembro)”, 2017

### 3.3. Arbor - da Árvore das Letras à Árvore das Palavras

#### 3.3.1. Introdução

Embora aparentemente se afaste um pouco do foco desta investigação, optámos por incluir um subcapítulo sobre a instalação “Arbor”, ainda que de uma forma sumária. A ARBOR encontra-se no universo conceptual da escrita da leitura e da literatura, não se afastando, assim, do fulcro da nossa investigação. Esta instalação permite-nos escrever fora do plano convencional do teclado, do *display touch* e até do papel..., de uma forma inovadora e prazerosa, estando, por isso, no mesmo universo conceptual - e supostamente indissociável - da leitura e da escrita, tal como nas nossas outras instalações.

Figura 3.144: Arbor, esquiço.



Fonte: Figura de Ana Marques. <http://arbor.pt/index.php/teste/construcao> [20 de janeiro de 2018]

A Arbor (Figura 3.144, esquiço) foi criada, desenvolvida e apresentada em coautoria com Ana Marques, nossa colega deste curso de DMAD. Foi na vertente tecnológica que a nossa coautoria mais se evidenciou e é essa a vertente que iremos dar um maior foco nas páginas seguintes. A instalação constitui o foco central da investigação levada a cabo por Ana Marques. Sem dúvida que a nossa envolvência neste desafio, que se tornou marcante, influenciou o todo do nosso percurso como investigadores e artistas digitais, tanto no processo criativo e de desenvolvimento da instalação, como na experiência obtida nos espaços expositivos onde a mesma esteve patente. Podemos neste momento afirmar, seguramente, que a Arbor é uma instalação peculiar e com grande potencial de desenvolvimento, um pouco à semelhança da Prazerosa. Pelo desafio que constituiu, pela sua complexidade conceptual e tecnológica, ocupou-nos um largo período no seu desenvolvimento e, depois, o mesmo sucedeu no seu percurso expositivo. Limitou-nos o tempo e perdeu-se o “fio”, nalguns momentos, no desenvolvimento dos outros artefactos? É difícil de responder. Sabemos, sim, que nos fez crescer como artistas digitais, e, sem dúvida, que esta multiplicidade de abordagens artísticas e tecnológicas se refletiram nas metodologias dos processos onde estivemos envolvidos; entre *hesitação* e meditação, numa *métissage* entre o saber e a *ignorância*, aplicada no desenvolvimento deste e dos outros artefactos, funcionando como um todo no universo criativo da média-arte.

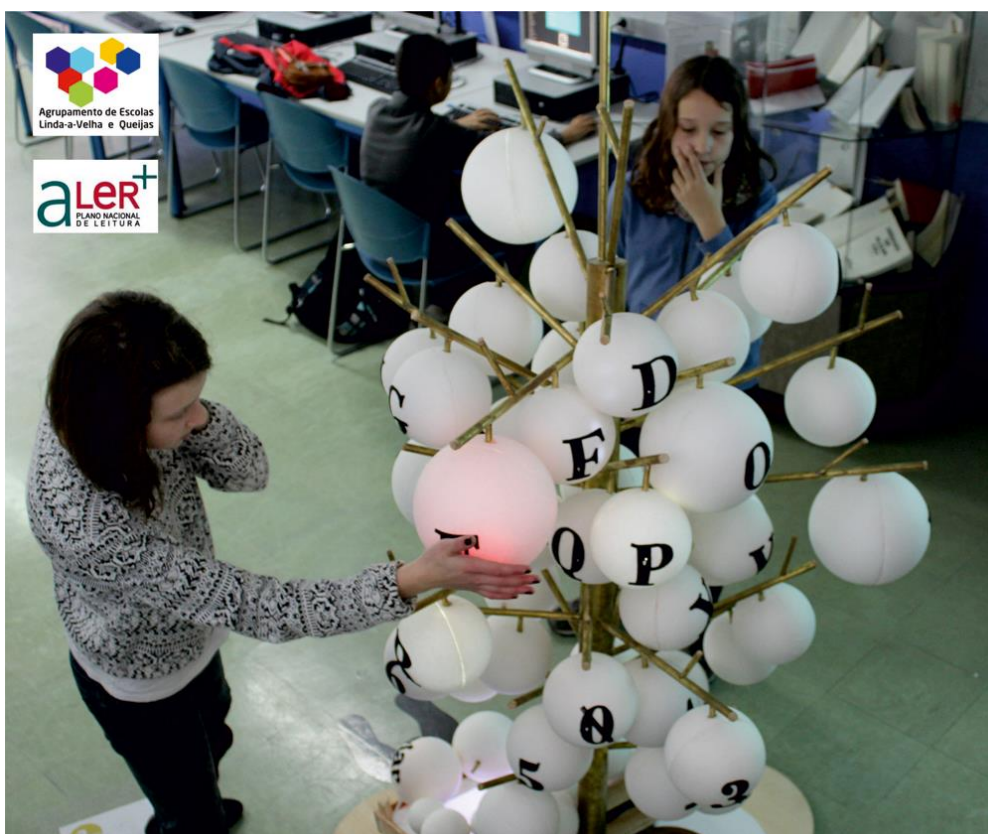
### 3.3.2. Conceito

ARBOR é um artefacto interativo que combina arte e tecnologia através da escultura, computação e eletrónica. Da união entre estas três áreas e de um intenso gosto pela palavra escrita, pela literatura, nasceu a ARBOR uma instalação que permite a escrita interativa de palavras, com uma marcante presença artística, que excede a mera operacionalidade física do ato de escrever. O utilizador/fruidor/interator da ARBOR pode ver a impressão da sua escrita na Árvore das Palavras, virtual, que figura num ecrã contíguo e que será compilada para memória futura em [www.arbor.pt](http://www.arbor.pt).

A árvore, na mãe natureza, simboliza o pilar estruturante da floresta primordial, historicamente ligada ao início da humanidade, ao pecado original. Os seus ramos, os seus frutos, as suas flores, são fontes de vida, simbolicamente fontes do saber, que da literatura emerge a metáfora "Árvore das Letras", remetendo-nos para outra metáfora, "Árvore das Palavras". Ambas belas, ambas grandiosas, prenhas de conhecimento.

Os seus frutos, as letras do alfabeto, os números, os símbolos do código escrito, são construtores das palavras, do texto, que evidenciam o conhecimento de uma língua. Na nossa, na de Camões ou em qualquer uma outra, o momento imediato ao da escrita, na letra seguinte, tornam-se passado, projetando num futuro mais ou menos longínquo, transmitido em diversos suportes, tangíveis ou não tangíveis, o conhecimento humano (Figura 3.145).

Figura 3.145: Arbor, Escola Secundária Professor José Augusto Lucas – ESPJAL



Fonte: <http://arbor.pt/index.php/participacao/escola-espjal> [12 de novembro 2017]

Arbor desafia o ato comum de escrever no plano, partindo de uma escultura tridimensional e interativa. Ela é inovadora. Não procura dar mais eficácia ou rapidez ao ato de escrever numa nova matriz, ou simplesmente oferecer uma outra forma de escrever. Ela pretende associar o prazer da arte ao prazer da escrita. Ser ela própria fonte de um sentimento e unicidade entre o prazer de escrever e o de ler, e partilhando isso com outros. Esta obra de arte interativa, tridimensional, fá-lo de forma exemplar com os seus múltiplos *displays*, que nós, enquanto artistas digitais, desafiando o novo, engendramos uma nova forma artística de escrever, criamos uma nova interface, em que não existe o toque do lápis no papel nem o toque das pontas dos dedos num teclado, ou em qualquer outra matriz plana, ela é a “Árvore das Letras”. Nela escreve-se numa escultura tridimensional, não por toque, mas por aproximação da mão ou dedos, irradiando-se simplesmente luz nesse ato. Nesse momento, gera-se um sentimento de pertença único e muito especial que “arrepia” e isso sente-se interiormente, sendo uma experiência mais profunda e pessoal do que na mera obtenção de um resultado.

O usufruto desta interação geradora de palavras é partilhado, em simultâneo e em tempo real na “Árvore das Palavras” num ecrã contíguo à “Árvore das Letras”. Estas palavras, o texto, que é enviado através da Rede das redes, a Internet, irá permitir a sua partilha de forma global: num computador remoto, numa *smart TV*, ou até mesmo na palma da nossa mão, através de um *tablet* ou *smartphone*. (Marques & Gaspar, 2017b, p.17)

### **3.3.3. Tecnologia**

Inevitavelmente, a implementação desta escultura interativa, o seu sucesso ou simplesmente a possibilidade de a concretizar, dependeu da tecnologia. Dentro do processo de criação em arte digital, do *rascunho das ideias*, passando pelo *esquício*, nasceu o conceito inicial, que sintetizou o desejo de criar um objeto estético inovador, que partindo da metáfora “Árvore das Letras”, permitisse chegar a uma outra metáfora, à “Árvore das Palavras”. A forma de o fazer: a interatividade, a conectividade, a partilha e difusão da mensagem estética e literária, foi



determinante para percebermos se o desejo conceptual era ou não concretizável face à tecnologia disponível.

Desde o primeiro momento identificou-se um conjunto de desafios tecnológicos que seria necessário ultrapassar para que a narrativa idealizada se concretizasse. Focámos a atenção naquele é um dos principais elementos responsáveis pela interatividade no artefacto: os frutos da “Árvore das Letras” (*display* 1). A cada fruto corresponderia um símbolo do código escrito e seria através da sua interação que o utilizador conseguiria escrever as palavras que seriam enviadas para a “Árvore das Palavras” (*Display* 3).

A intenção era criar uma interface de modo que o fruto, ao sentir a mão a aproximar-se da zona de deteção, se iluminasse primeiramente de vermelho e, cerca de 1 segundo depois, se iluminasse de branco de forma intensa e assim permanecer até o utilizador finalizar a sua participação na ARBOR. A ativação da cor vermelha só aconteceria enquanto a mão estivesse na zona de deteção. Para o conseguirmos, desenvolvemos uma interface específica responsável pela deteção da proximidade da mão humana, pela iluminação do fruto e pelo envio de dados (sinal de 1 bit, 0-1) para processamento posterior. Para a deteção da mão, após várias abordagens e múltiplas experiências, decidiu-se utilizar um sistema de emissão/receção por infravermelhos. Um feixe de infravermelhos é enviado à palma da mão do interator e a reflexão desse mesmo feixe é captada (ou não) por um recetor de infravermelhos. Por questões económicas e de prazo de execução, ao invés de fabricarmos nós próprios uma placa, optou-se por utilizar um *shield* da família *Arduino* muito usado na robótica “*Infrared Obstacle Avoidance Sensor For Arduino Smart Car Robot*”<sup>133</sup>. Já a outra parte da interface, a de *output*, foi totalmente desenvolvida (eletronicamente) e montada por nós (50 unidades): na Figura 3.146 tem-se o diagrama esquemático, e na Figura 3.147 ambos os módulos da interface interligados.

---

<sup>133</sup> Em: <http://www.uctronics.com/10pcs-ir-infrared-obstacle-avoidance-sensor-module-for-arduino-smart-car-robot.html> [14 de novembro de 2017]



Figura 3.146: Diagrama esquemático da interface.

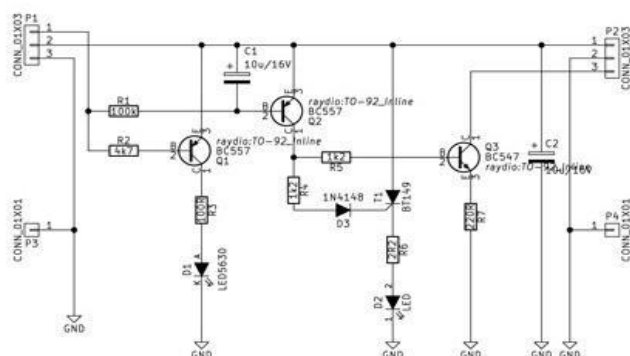


Figura 3.147: Interfaces interligadas.



### 3.3.3.1. Dos símbolos do código escrito à escrita das palavras

Paralelamente à investigação sobre a interface para a ativação dos frutos, fomos refletindo e pesquisando sobre a melhor forma de escrever as letras/números inscritos nos mesmos, transformando-os em palavras, que depois deveriam ser partilhadas de forma global na *web*. A hipótese que nos acompanhou desde o primeiro momento foi a de utilizar a eletrônica usada na codificação de um teclado convencional. Esta foi uma das tarefas mais complexas: a produção do que designamos “Conversor ASCII” (Miller, Vandone, McBrewster, 2009). Aos 42 símbolos do código escrito corresponde igual número de frutos existentes nos ramos da “Árvore das Letras”, com as respetivas interfaces sensoriais ilustradas na Figura 3.147. Estas interfaces ativam 42 relês. Estes relês estão conectados através de uma matriz a um módulo USB retirado de um teclado convencional, que ao serem ativados simulam o clicar no teclado, símbolo a símbolo, relê a relê. Assim, o “Conversor ASCII” (Figura 3.148), é o responsável pela conversão dos símbolos do código escrito (letras, números e sinais) vindos dos frutos da “Árvore das Letras” em código ASCII, que depois é enviado via USB para o computador 1, indo preencher o formulário *on-line* baseado em PHP presente no *display* 2, no topo da caixa da fruta.

Figura 3.148: Placa de controlo. Conversor ASCII e *Arduino Uno*.

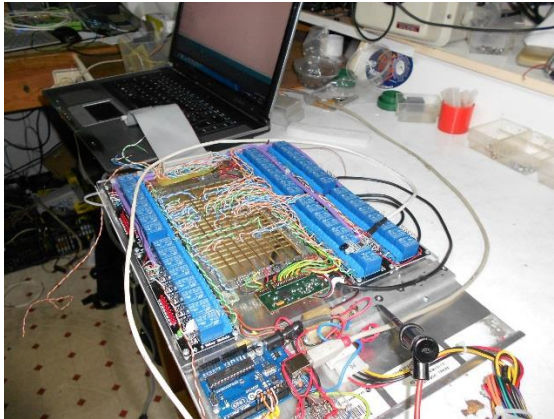
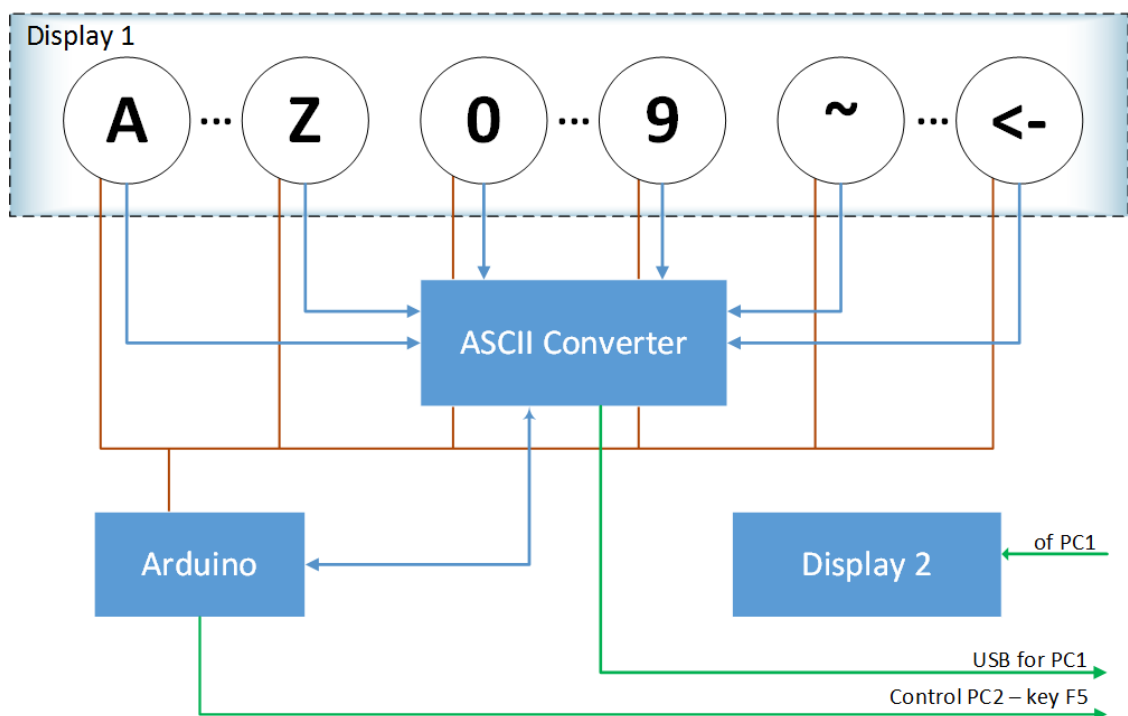


Figura 3.149: "Árvore das letras" com a "caixa da fruta" junto ao seu pé.



Na Figura 3.150 fazemos a síntese dos módulos e das conexões existentes na "Árvore das Letras" (Marques, Gaspar & Zagalo, 2017, p. 46).

Figura 3.150: Módulos eletrónicos/digitais e as conexões existentes na "Árvore das Letras".



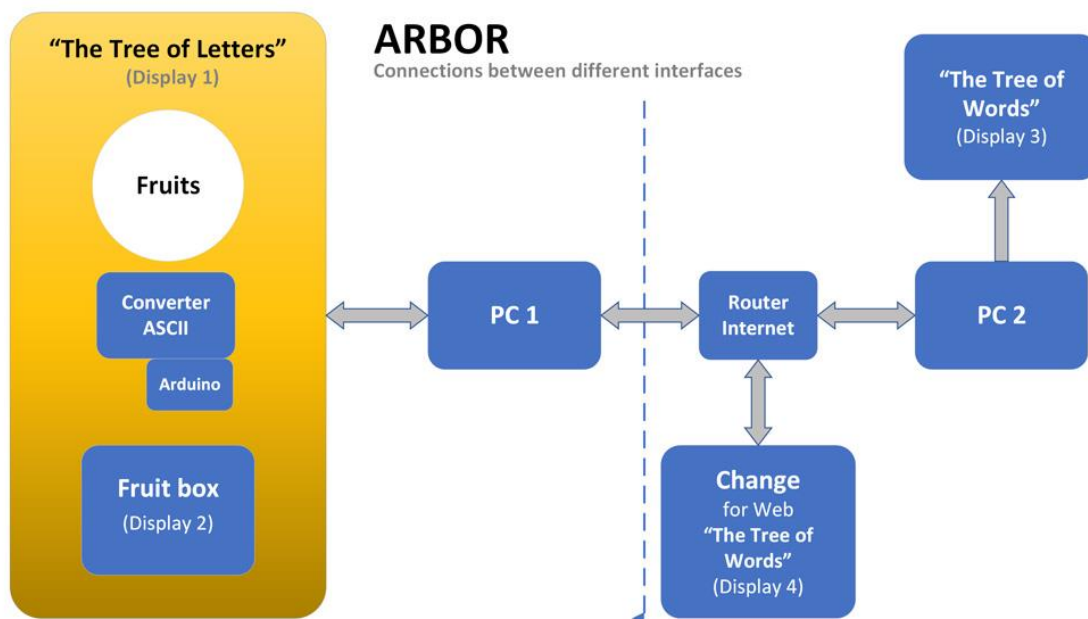
Este conversor ASCII foi colocado na "Caixa da Fruta", que é um objeto com a forma de uma caixa, de madeira, localizada no pé da "Árvore das Letras" (Figura 3.149). Junto dele colocámos o *Arduino UNO*, responsável pelo controlo de grande parte desta instalação. No topo, colocámos um ecrã LCD de 19' (*display 2*), onde

se pretendíamos que fossem visualizadas as letras à medida que iam sendo escritas, pela ativação dos respetivos frutos.

### **3.3.3.2. Software de controlo e interação**

Esta instalação tem duas componentes significativas - “Árvore das Letras” e “Árvore das Palavras”, bastante distintas em múltiplos aspetos. Foi necessário entrosar essa diversidade estética e tecnológica, como a relação do físico com o virtual. Isso foi conseguido através do *software* e aplicações desenvolvidas especificamente para a instalação. Assim, decidimos utilizar o PHP/MySQL para construir a primeira camada de *software* que seria a responsável pela recolha das letras vindas do conversor ASCII. A aplicação desenvolvida em PHP, a correr no computador 1 (PC1) num *browser*, consiste num formulário *on-line* que, à medida que frutos vão sendo ativados, as respetivas letras vão sendo inscritas no ecrã da “Caixa da Fruta” (no PC 1, via USB/conversor ASCII) na caixa do formulário, formando palavras (*display* 2). Este formulário, por sua vez, está ligado a uma tabela da base dados MySQL, ambas alojadas em <http://arbor.pt>. Quando o utilizador ativa o fruto “Enviar” os dados presentes no formulário são enviados e gravados na tabela da base de dados. O *Arduino* dá então ordem para o computador 2 (PC2) para fazer *refresh* ao *browser* (F5) e assim efetuar a leitura dessa mesma tabela. Se todas as etapas decorrerem normalmente, a informação é recuperada por uma aplicação desenvolvida em *PHP*, *XML* e *Flash* e apresentada no ecrã ou numa projeção (*display* 3) e, em simultâneo, no *site* <http://arbor.pt>, numa página *web* específica para o efeito (*display* 4). Na Figura 3.151 representa-se o diagrama de blocos, em que fazemos a síntese de toda a instalação.

Figura 3.151: Diagrama geral da instalação Arbor.



Os múltiplos detalhes sobre o conceito, construtivos, tecnológicos e o seu percurso expositivo, podem ser consultados no *web site* da instalação<sup>134</sup>.

### 3.3.4. Percurso

Como já referimos anteriormente, a instalação Arbor não é central nesta nossa investigação. Ainda assim, pela afinidade conceptual entre a promoção da leitura e a promoção da escrita, pela importância que teve neste nosso percurso académico e pelo seu contributo para o nosso trabalho como artistas digitais, incluímos neste capítulo um breve apontamento sobre esta instalação.

O percurso expositivo desta instalação inicia-se com a presença na XVIII Bienal de Cerveira, em 2015, que integrou as instalações/artefactos (selecionados pela organização do evento) dos alunos do 3º Retiro Doutoral do DMAD, que nessa edição decorreu exactamente m Vila Nova de Cerveira (Figura).

A instalação foi muito bem aceite pela organização e pelo público em geral. Apercebemo-nos disso pela utilização da sua imagem na identificação do espaço

<sup>134</sup> Em: <http://arbor.pt> [14 de novembro de 2017]

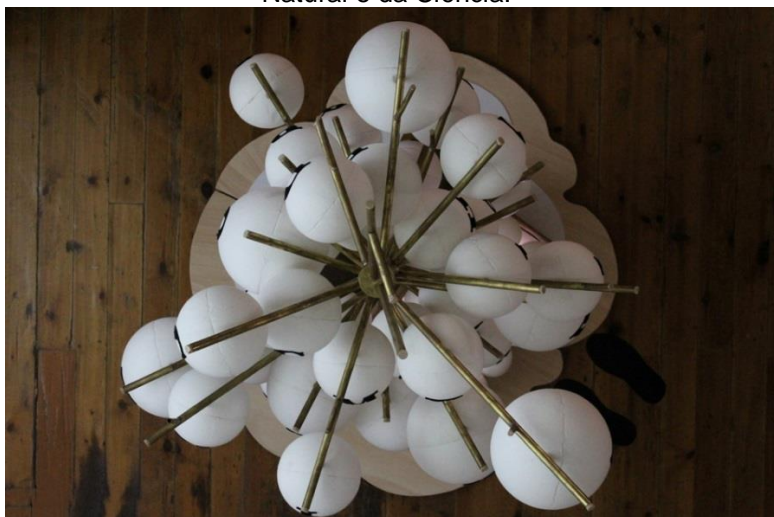
expositivo (No espaço *Factory VNC* dedicado às Universidades presentes no evento) no *website* da Bienal, situação que se voltou a repetir dois anos depois, no anúncio da XIX edição, em 2017 sendo também incluída no vídeo promocional do evento<sup>135</sup>. Uma das televisões generalistas também incluiu a instalação na sua reportagem sobre a XVIII Bienal. Recordamos que estavam expostos naquela edição cerca quinhentas obras. Relativamente ao público em geral, as reações foram muito positivas, entusiásticas até. No período de exposição interagiram com a Arbor cerca de mil visitantes, tendo-se construído mais de uma dezena de “Árvores das Palavras”<sup>136</sup>.

Figura 3.152: Arbor, XVIII Bienal de Cerveira.



Fonte: <http://arbor.pt/> [16 novembro de 2017]

Figura 3.153: Arbor, Museu Nacional de História Natural e da Ciência.



Fonte: <http://arbor.pt/index.php/participacao/museu-historia-natural> [16 novembro de 2017]

A partir daqui, e durante um ano e meio, a Arbor esteve sucessivamente em espaços expositivos: galerias, museus, escolas e bibliotecas. Participámos em Apresentações, Encontros, Mesas Redondas. Completou cerca de 2.800 interações e dezenas de “Árvores das Palavras” foram construídas por um público heterogéneo, evidenciando a sua capacidade de se adaptar a diversas abordagens, algumas de cariz mais lúdico/pedagógico, direcionado às crianças e jovens, outras de carácter mais generalista/artístico, dirigido a um público adulto. Tal como

---

<sup>135</sup> Em: <http://bienaldecerveira.org/xix-bienal/> [2 de dezembro de 2017]. No segundo segmento do vídeo aparece a nossa instalação.

<sup>136</sup> Em: <http://www.arbor.pt/index.php/teste/interacao> [2 de dezembro de 2017]

aconteceu com a Prazerosa, os seus autores tiveram de dar como finda a fase expositiva da Arbor, para se dedicarem à produção escrita, o que aconteceu no final de 2016, com a participação na “Exposição Arte Digital, Biblioteca Municipal Fernando Piteira Santos”<sup>137</sup>, na Amadora.

### **3.3.4.1. Eventuais desvios / dificuldades**

Foram diversas as dificuldades a ultrapassar para chegar aos desígnios preconizados no conceito desta instalação:

#### **Construtivos**

- Esteticamente, conciliar o elevado número de “frutos” na “Árvore das Letras” com a usabilidade do artefacto, e também pelas crianças.
- A nível tecnológico, a quantidade de interfaces necessárias, conversores, cablagens, conectores e processamento da informação para a *web*.
- A interface homem-máquina a desenvolver que permitisse a ativação dos símbolos inscritos nos frutos, e que, ao mesmo tempo, satisfizesse os seguintes requisitos: ser discreta, de preferência impercetível no “fruto”; de utilização fácil e intuitiva; surpreendesse na sua utilização; que o sinal de ativação fosse esteticamente agradável; que tivesse em consideração a fragilidade do elemento físico de base; que fosse de baixo custo, isto tendo em atenção à quantidade necessária.

#### **Durante e após a primeira exibição pública**

- Dificuldades com a conexão/cablagens da instalação, que foram projetadas para possibilitarem a montagem/desmontagem com relativa facilidade. Mas estas revelaram-se difíceis de manipular e poucos estáveis, havendo necessidade de reformular alguns aspetos construtivos.

---

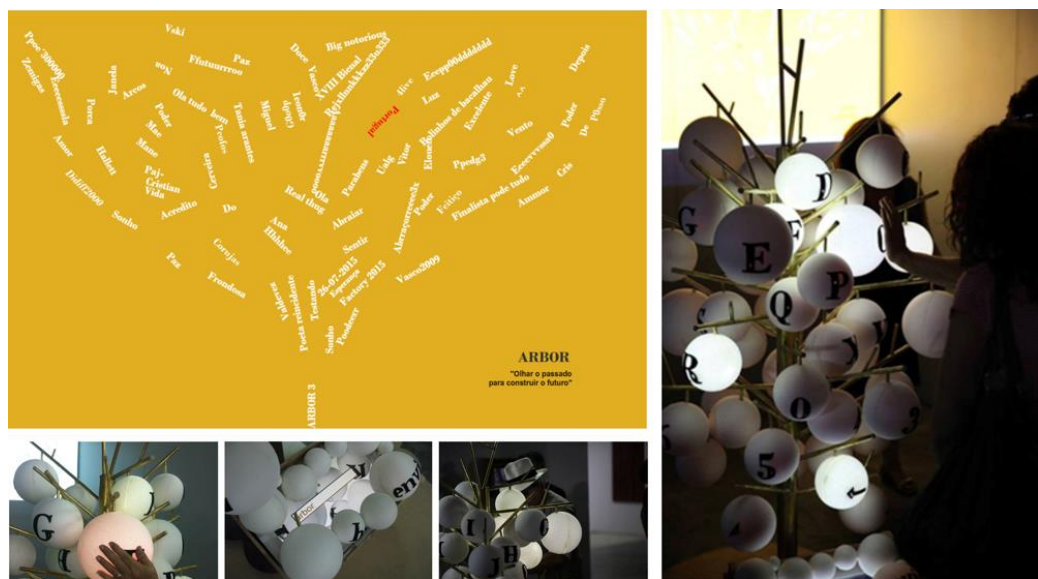
<sup>137</sup> Em: <http://www.arbor.pt/index.php/participacao/biblioteca-amadora>, [2 de dezembro de 2017]



- Fixação dos “frutos” aos “ramos” metálicos revelou-se frágil tendo em conta uma utilização por vezes mais descuidada. Obrigou (obriga) a uma atenção regular do estado da fixação.
- Desenvolver um circuito eletrónico e melhorar o *software* de controlo de modo a evitar a repetição das letras se a mão do utilizador permanecesse demasiado tempo no alcance do sensor do “fruto”.
- Em termos de *software*, a plataforma de suporte e administração demonstrou o seu potencial, surgiram, no entanto, problemas com a ligação à Internet, mas mais relacionadas com o serviço de Internet disponibilizado pelas instituições que acolheram a instalação.

### 3.3.4.2. Síntese

Figura 3.154: 1ª Apresentação na XVIII Bienal de Cerveira.



Fonte: <http://arbor.pt/index.php/participacao/xviii-bienal-cerveira> [17de novembro de 2017]

No Quadro seguinte (Quadro 3.7), sintetizamos o percurso expositivo da Arbor, que se inicia na XVIII Bienal de Cerveira, em 2015 (Figura 3.154).

Quadro 3.7: “Arbor” - Exposições/Encontros/Jornadas... realizadas

Data	Contexto	Local
<b>2015</b>		
Jul-Set	Apresentação da instalação	XVIII Bienal de Cerveira
Out-Dez	Apresentação da instalação	Centro InVitro - Lisboa
16-Nov	Palestra de Artista	Centro InVitro - Lisboa
<b>2016</b>		
Jan-Mar	Apresentação da instalação	Escola Sec. Professor José Augusto Lucas, Linda-a-Velha
04-Fev	Comunicação	X Jornadas do CIAC - Algarve
Abr-Jul	Apresentação da instalação	Museu Nacional de História Natural e da Ciência
18-Jul 23-Jul	Apresentação da instalação	Paratissima - 4º Retiro Doutoral do DMAD
Set-Dez	Apresentação da instalação	Biblioteca Municipal Fernando Piteira Santos - Amadora
12-Nov	Mesa Redonda - Arte tecnológica em Portugal - desafios e oportunidades	Biblioteca Municipal Fernando Piteira Santos - Amadora
3-Dez	Mesa Redonda - Processos e motivações na criação artística	Biblioteca Municipal Fernando Piteira Santos - Amadora

Um maior detalhe destas atividades pode ser obtido em [www.arbor.pt](http://www.arbor.pt)

## Publicações:

Marques, A.C., Gaspar, R.M.A., Zagalo, N. (2017). Arbor: Interactive Sculpture - From the Tree of Letters to the Tree of Words. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 8 (1), 39-53. USA: IGI Publishing Hershey  
Doi: 10.4018/IJCICG.2017010103

Marques, A, & Gaspar, R. (2017). ARBOR: (Re)discovering writing interaction with 1st grade students. *ARTECH2017 Proceedings of the 8th*



*International Conference on Digital Arts*, Macau, China. USA: ACM New York, ISBN 978-1-4503-5273-4. (15-21).

Doi: 10.1145/3106548.3106592

### **Comunicações:**

Palestra de Artista. Ana Marques e Rui Gaspar, “*Arbor – da Árvore das Letras à Árvore das Palavras*”, Centro Invitro, 16 de Novembro de 2015.

X Jornadas do CIAC, “*Arbor – da Árvore das Letras à Árvore das Palavras*”, Universidade do Algarve, 4 e 5 janeiro 2016.

Com a “Arbor” fechamos a descrição do nosso Percurso Expositivo. Foi também com ela que, em dezembro de 2016, fechámos o longo percurso expositivo das nossas três instalações. As dezenas de intervenções públicas que promovemos foram para nós muito gratificantes e potenciadoras do trabalho de desenvolvimento das instalações, dentro do(s) ciclo(s) metodológico(s) previstos e que se mostraram adequados ao constante enlace criativo entre arte e tecnologia. O resultado da interação com o público, das instalações e de nós próprios, ajudou-nos a compreender quais os caminhos conceptuais e tecnológicos mais adequados na persecução dos objetivos gerais e específicos desta investigação.

### **3.4. | Síntese do Percurso Expositivo das Instalações**

Metodologicamente, demos especial atenção ao “Planeamento da Exposição dos Artefactos”, conforme descrito no subcapítulo sobre Metodologia de Investigação. Expor os artefactos e as instalações desenvolvidos será o desígnio maior dos artistas digitais, pois elas “vivem” da sua interação com o público.

Esta seria, supostamente, a última fase de todo um trabalho à volta dos artefactos/instalações, que na maioria das vezes se prolongou durante meses ou anos de pesquisa e desenvolvimento. Na verdade, esta nunca será a última fase, conceptualmente a metodologia aplicada no processo criativo assim o prevê (a

a/r/tografia) e a nossa experiência nos espaços expositivos assim o confirmou. A arte digital, tendencialmente interativa, realimenta-se, num ciclo contínuo e interminável, do *feedback* do seu público, dos seus interatores, da reverberação daí resultante. O artista digital, observador atento da sua criação, poderá introduzir alterações conceptuais no seu *design* estético e interativo e que, segundo a sua visão, irá potenciar os objetivos preconizados na ideia seminal para o artefacto. E esta eventualidade, que nós preconizamos nos subcapítulos sobre arte digital e metodologia, foi largamente confirmada por nós. Na verdade, a arte digital não é somente tendencialmente interativa para com o público, é-a também para com os seus criadores, vive e sobrevive e diferencia-se de outras formas de arte também por isso.

O percurso expositivo e de intervenção no espaço público, relativamente à nossa investigação e ao nosso trabalho como artistas digitais que apresentámos nos capítulos anteriores, acabou por ser o que nos foi possível alcançar dadas as nossas limitações em termos de tempo disponível, em que tivemos de o repartir entre a academia e as atividades profissionais. Outros convites houveram para exposição e participação em eventos.

As atividades propostas no Plano desta Tese previam o desenvolvimento de duas instalações: “O Homem da Gaita, mediação da leitura através de realidade aumentada” e “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”. E de facto estes dois projetos seguiram o desenvolvimento previsto. Em 2013, a Prazerosa sofreu os desenvolvimentos possíveis dentro da pesquisa efetuada, com a aplicabilidade prática dos resultados dessa mesma pesquisa, após as fases previstas na metodologia adotada. Em 2014 desenvolveu-se, finalizou-se e aplicou-se no terreno o artefacto “O homem da Gaita” com resultados muito satisfatórios.

Mas, no decorrer de 2015, surgiu um novo desafio, totalmente inesperado: o desenvolvimento e construção da instalação “Arbor, escultura interativa, da Árvore das Letras à Árvore das Palavras”. Desafio este que surgiu através do convite para a participação da XVIII Bienal de Cerveira / 4º Retiro Doutoral do DMAD - 2015. Como já o dissemos, este projeto foi desenvolvido em coautoria com a colega de curso Ana Marques. Dispusemos de um tempo extremamente curto para o desenvolvimento da instalação (que acabou por se tornar complexa tecnicamente),

ainda assim conseguimos concretizar o projeto conforme previsto no conceito inicial. A instalação foi muito bem recebida pelos nossos pares e pelo público em geral.

Em 2016 voltámos ao desenvolvimento da instalação Prazerosa. Fruto da primeira experiência expositiva e da pesquisa entretanto efetuada, aplicámos um conjunto de melhorias que se mostraram adequadas à concretização do seu principal objetivo: criar um ambiente de leitura imersivo num processo de mediação da leitura individual e autónomo. A sua aceitação pelo público e pelos nossos pares continuou a ser muito boa, agora com resultados mais concretos e muito positivos.

Mais recentemente fomos convidados para colaborar na instalação (e) Materialidades, da autoria dos colegas de curso Acácio Carvalho e Selma Pereira. A nossa colaboração aconteceu ao nível da interface interativa: mecânica, eletrónica e microcontrolador (*Arduino*).

### 3.5. Desenvolvimento das interfaces. Metodologia

#### 3.5.1. Ciclos de criação e desenvolvimento. Experimentação e testagem.

Na descrição pormenorizada que fizemos dos artefactos/instalações, no capítulo 3, no que se refere à ação prática, optámos por não esmiuçar os contornos metodológicos em que assentou a sua criação e desenvolvimento. Esta opção foi tomada porque os mesmos foram muito semelhantes em todos os artefactos em que nos envolvemos e, por isso, iremos fazê-lo agora e em simultâneo.

No caso de “O homem da gaita”, apesar dos conceitos, objetivos e metodologias semelhantes, essa praticidade aconteceu numa dimensão completamente distinta das outras restantes instalações. Como tivemos oportunidade de constatar, o seu desenvolvimento implicou, essencialmente, a manipulação de conteúdos (imagem e som) com recurso a *software* (proprietário) de diversa ordem para criação de conteúdos em Realidade em Aumentada. A produção dos conteúdos fez-se, assim, maioritariamente, no plano: do teclado, do rato e do ecrã. A apresentação da *performance* aconteceu também no plano. A desejada interatividade, a sobreposição de informação virtual em relação ao mundo real plasmado no livro impresso, acontece através de um artefacto plano, do *display touch* de um dispositivo móvel, pelas mãos de um contador de histórias que o manuseia a par do livro de literatura infantil. Em síntese, o nosso percurso no desenvolvimento e apresentação da *performance*, fez-se, essencialmente, através do plano: primeiramente nos *displays* dos computadores (produção), depois através dos *displays* dos dispositivos móveis (*performance*).

Numa dimensão e abordagem tecnológica, estética e poética muito distinta, aparecem-nos os *outros artefactos*. Neles, o seu ser material, palpável, a sua tridimensionalidade, fora do plano, dos *displays* e das projeções como interfaces de *ouput* privilegiadas (como forma única e exclusiva de existirem perante o seu público, os seus interatores) acabam por marcar a sua estética e a sua forma de interagir. Desde o esboço, do conceito, até à conclusão e exposição dos artefactos/instalações, embora conceptualmente o processo metodológico fosse comum a todos eles, esta abordagem *mais material e menos virtual*, obrigou a

práticas de execução bastante distintas dentro do processo de criação em arte digital. Isso ficou bem evidente na descrição dos artefactos que efetuamos.

Após o Desenho do Conceito, da Narrativa e da Experiência, nestes “*outros artefactos*”, para nós foi notório um ciclo mais intenso entre a Fase de Mediação Estética e o Desenvolvimento dos Artefactos que integraram as instalações. Isto a todos os níveis, desde a estrutura à tecnologia, em que o *design* de um todo como uma interface interativa esteticamente apelativa, de alto desempenho e ubiquidade computacional, foi a nossa principal preocupação.

Neste percurso procurámos segmentar o Desenvolvimento dos Artefactos, mas investigando, com metodologias semelhantes, passo a passo, como conceber e desenvolver cada interface para a concretização de determinada interação, dentro da tecnologia disponível e da exequibilidade possível. De nada nos valia *sonhar* com determinada tecnologia se depois não tínhamos conhecimentos, recursos técnicos ou financeiros para a aplicar. Cientes desta realidade, o facto de possuímos ferramentas, equipamentos de teste e medida próprios ao nível da eletrónica e computação, o mesmo ao nível de outras artes e ofícios, facilitou-nos a pesquisa contínua no desenvolvimento das interfaces, permitiu-nos ultrapassar dificuldades na implementação prática das mesmas<sup>138</sup>. Tudo isto entre o *sonho* e a *realidade*, entre a Apreensão Estética e a Inovação Tecnológica.

### **3.5.1. Exemplo do desenvolvimento de uma interface específica**

Damos como exemplo o desenvolvimento da interface responsável pela interação dos “Frutos” na “Árvore das Letras”, na instalação “Arbor”:

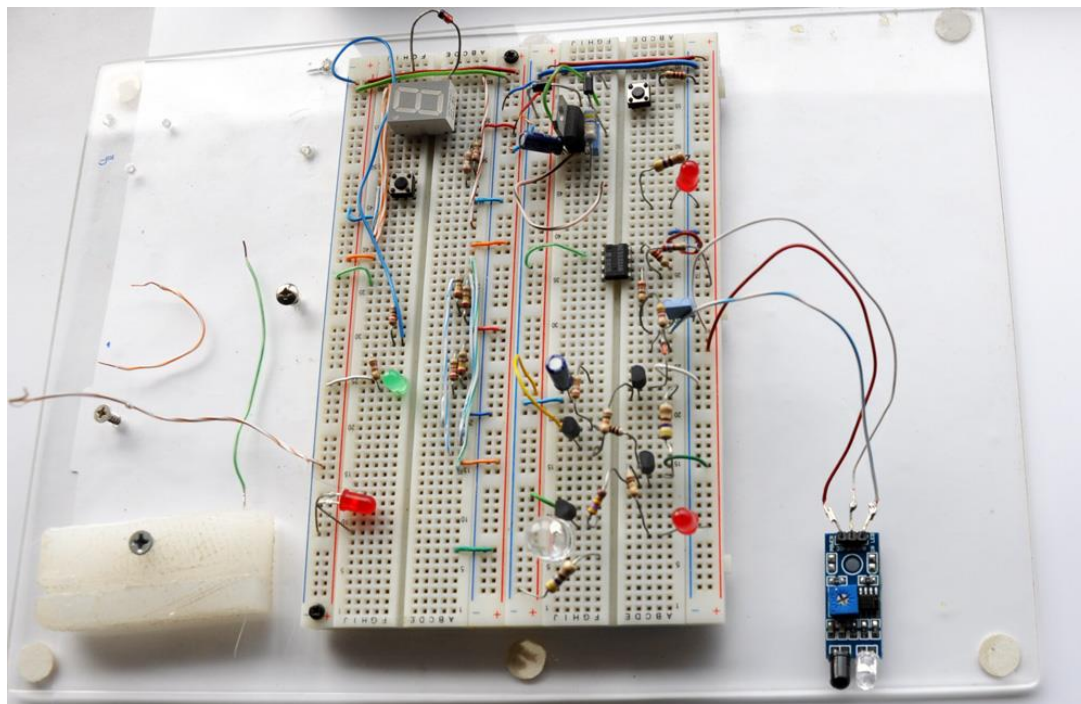
Depois do Desenho da Experiência, dentro da pesquisa levada a efeito para a seleção dos componentes eletrónicos a aplicar, partimos para o esboço do

---

<sup>138</sup> De notar que esta tentativa de aprofundamento das técnicas e das tecnologias de planeamento, fabrico e uso das interfaces foge muitas vezes à base de formação curricular do curso DMAD, superando as suas premissas basilares, mas, no entanto, não pode ser encarada com a exigência de descrição e rigor de um curso de engenharia. Fica o exemplo de um meio termo que se pode aplicar em futuras instalações no sentido da sua melhoria e estabilidade funcional.

diagrama do circuito eletrónico no *software* de CAD (Computer Aided Design) para eletrónica, *Eagle*<sup>139</sup> da Autodesk, utilizando a opção “Schematic”. No momento seguinte aplicámos o circuito desenhado numa *breadboard*<sup>140</sup> e testámo-lo (Figura 3.155).

Figura 3.155: Circuito eletrónico montado numa *breadboard* (canto inferior direito).



É este o momento crucial: são testadas as capacidades de interação da interface homem-máquina no que respeita à sua usabilidade e sensibilidade; tempo de resposta e temporização de funcionamento; luminosidade e capacidade de transferência de dados para a placa de processamento (neste caso um conversor ASCII).

Depois, fatores diretamente relacionados com a segurança e fiabilidade da interface: voltagem ideal de funcionamento tendo em atenção o consumo de corrente (muito importante neste caso, pois seriam necessárias 47 exemplares, uma para cada símbolo do código escrito, interfaces que poderiam funcionar todas em simultâneo gerando um consumo bastante elevado no artefacto “Árvore das Letras”; temperatura de funcionamento componente a componente eletrónico,

---

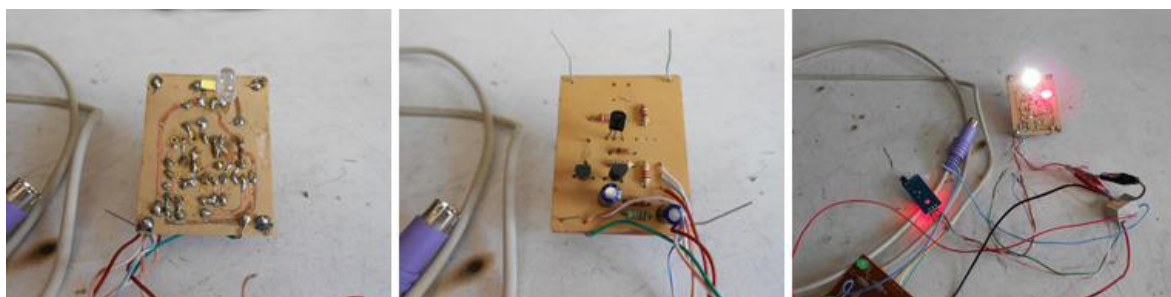
<sup>139</sup> Em: <https://www.autodesk.com/products/eagle/overview> [15 de novembro de 2017]

<sup>140</sup> In: <https://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard> [15 de novembro de 2017]

assegurando-se a sua fiabilidade e garantindo-se que não existisse a possibilidade de combustão e, conseqüentemente, o risco de incêndio (neste caso a interface ficaria fechada dentro de uma esfera de poliestireno expandido<sup>141</sup>, que é altamente inflamável). Nesta fase é feito também um primeiro despiste da existência de oscilações/ruídos parasitas utilizando-se um osciloscópio, embora numa *breadboard* seja mais suscetíveis de acontecer devido à fraca ligação entre componentes e à possibilidade de existência de capacidades parasitas nos contatos da placa.

De acordo com os resultados obtidos é feita a reflexão e a revisitação ao esboço do diagrama do circuito eletrónico, alterando-se componentes (características dos componentes ativos como transístores e díodos, e os valores dos componentes passivos como as resistências e os condensadores) por forma a obter o resultado desejado naquilo que foi/será a nossa expectativa conceptual para aquela interface eletrónica. Fechado o diagrama do circuito eletrónico no *Eagle*, seguiu-se a construção do primeiro protótipo em placa de circuito impresso. Utilizámos o mesmo *software* de CAD, mas agora na opção de “*Board*” e procedemos à construção e montagem do circuito, num processo químico e eletrónico que nos já era habitual.

Figura 3.156: Primeiro protótipo montado e em testes.



Com circuito eletrónico do primeiro protótipo já montado (Figura 3.156), voltámos novamente aos testes, já dentro de um “fruto” da interface com a “parte

---

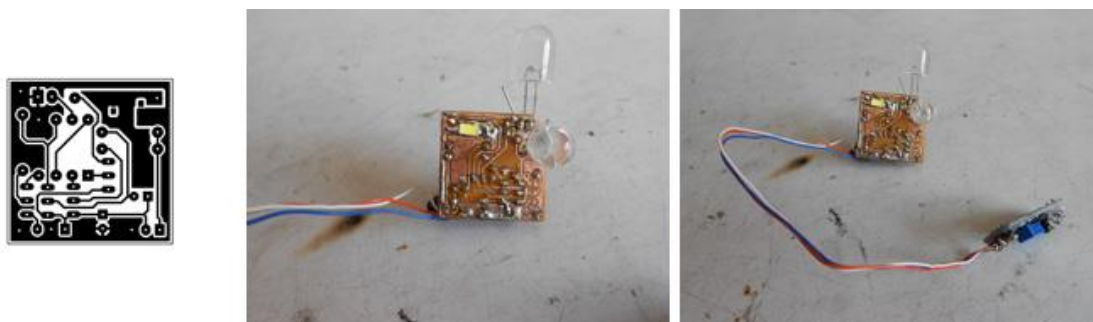
<sup>141</sup> Conhecido em Portugal como esferovite.

material” já disponível para percebermos a dinâmica da interação ao aproximarmos a nossa mão. Disponibilizamos um pequeno vídeo aqui<sup>142</sup>.

Eliminados os erros no desenho da placa de circuito impresso (quase inevitáveis...) e libertos das limitações existentes nas *breadboards* ao nível das conexões, voltámos à bateria de testes idêntica à anterior.

Neste e em todos os circuitos com a mesma tipologia eletrónica que desenvolvemos para os diversos artefactos durante esta investigação, esta fase, a de testagem do protótipo, é decisiva. Verifica-se se a interface consegue atingir os objetivos que nós idealizamos, em primeira mão no Desenho do Conceito, e ao nível da segurança e da fiabilidade. Neste caso concreto (não entrando em pormenores demasiado técnicos) foi necessário substituir dois dos transístores, o tiristor responsável pelo controle de corrente do LED de alta intensidade que ilumina o interior dos “fruto”, as resistências de polarização desses componentes e os condensadores responsáveis pelo controlo dos tempos de ativação. Estas alterações foram refletidas no diagrama do circuito e, a partir daí, desenhou-se a placa de circuito impresso para o protótipo seguinte, tendo em vista um *design* mais compacto de forma a tornar a presença da placa mais discreta no interior do “fruto” e a diminuição de custos na produção de 50 placas idênticas (Figura 3.157).

Figura 3.157: Desenho da placa de circuito impresso e segundo protótipo montado.



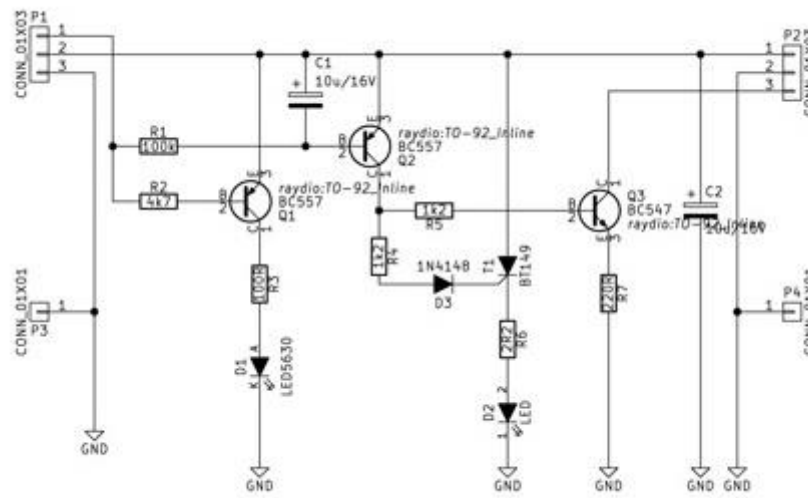
Voltaram-se aos testes, foram corrigidas algumas zonas do circuito de forma a otimizar a fase de montagem de centenas de componentes, prevendo as milhares de soldaduras a estanho que seriam necessárias efetuar. Chegou-se à versão final do diagrama eletrónico (Figura 3.158).

---

<sup>142</sup> Em: [http://extremosweb.net/arbor/ARBOR\\_1\\_ENSAIO.mp4](http://extremosweb.net/arbor/ARBOR_1_ENSAIO.mp4) [12 de dezembro de 2017]

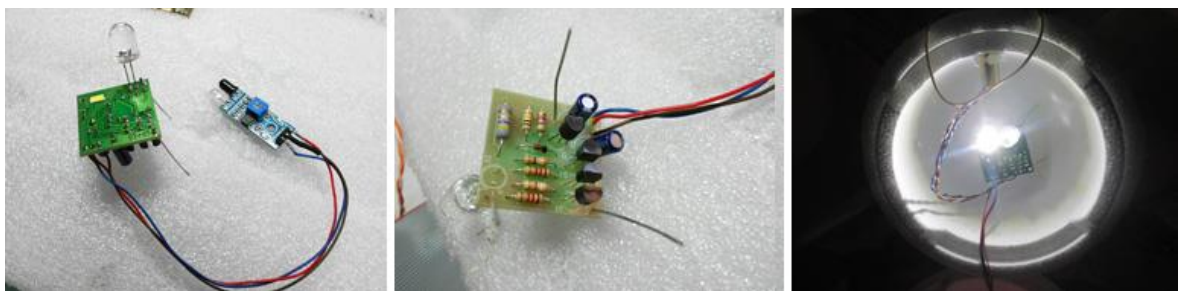


Figura 3.158: Diagrama final do circuito eletrônico.



Nesta fase e no contexto do artefacto “Árvore das Letras” da instalação “Arbor” mandámos fabricar 50 placas de circuito impresso a uma empresa especializada, porque fazê-lo pelo processo químico artesanal como o fizemos com os protótipos, seria moroso e penoso, sujeito a erros, para um custo final muito semelhante. Procedemos à montagem das 47 placas necessárias e demos como concluída o desenvolvimento desta interface de *input* (sensor de proximidade da mão) e de *output* (luz intensa que ilumina o interior do “fruto”) (Figura 3.159).

Figura 3.159: Placa final da interface montada e aplicada no interior de um “fruto”.



A a/r/tografia como metodologia, assente nas suas três formas de ação e pensamento, *theoria*, *praxis* e *poesis*, mostrou-se capaz de suportar os desafios no Processo de Criação em Arte Digital.

Esta metodologia foi aplicada às múltiplas interfaces eletrónicas que criámos e desenvolvemos também para a Prazerosa e, em muito menor escala, na instalação “(e)Materialidades”.

Estas interfaces, que foram, invariavelmente, conectadas, a um primeiro ou a um segundo nível, aos sistemas de controlo das instalações, tendo as placas de *Arduino* um papel crucial na sua gestão. Nestas, o *software* que gere os seus microcontroladores teve de ser desenvolvido, naturalmente, de acordo com as interfaces e aqui numa relação necessariamente próxima, sendo geralmente o *software*, pela sua dimensão virtual, um importante elemento facilitador na persecução dos objetivos para determinada interface.

Neste processo de criação em arte digital, tendo a a/r/tografia como metodologia, sobressai o papel da trilogia *Theoria, Praxis e Poesis* (Irwin, 2001) em que, como já referimos anteriormente, a teoria e a prática não são vistas como uma dicotomia, mas sim como uma dialética, numa profunda *métissage*.

## **4. | Conclusões e Trabalho Futuro**

### **4.1. Conclusões**

A decisão de abrir uma nova janela de investigação à volta da promoção da leitura e dos processos de mediação e animação, mudando o foco do estudo tradicional mais centrado nas linguagens envolvidas no artefacto livro e nos processos de descodificação do leitor, para o ambiente de leitura e para as linguagens que suportam este mesmo processo de mediação, surgiu dentro da emergência de um ambiente digital em constante mutação. Vimos como esta nova realidade digital está a influenciar profundamente os processos de criação, difusão, recuperação e mediação da informação. Os envolvidos nos processos tradicionais de mediação e promoção da leitura sentem o seu impacto e procuram estratégias para continuarem a desempenhar o seu importante papel de promoção da leitura. É necessário, e agora mais que nunca, continuar a ler, a saber ler, a conseguir fazê-lo nas múltiplas linguagens e plataformas existentes exigindo, por isso, a aprendizagem de novas literacias e novas formas de mediar e promover a leitura, para continuar a fazer chegar o livro às mãos das crianças.

Neste contexto, será sempre um duplo desafio manter e acreditar que o livro tradicional, impresso, continuará a ter um papel fundamental na promoção da leitura entre as crianças e jovens. Primeiro, porque se assiste à digitalização maciça desse suporte milenar, com a passagem frequente das linguagens visuais e verbais para as linguagens fílmicas, linguagens estas que passaram a estar acessíveis, de forma ubíqua, transparente e universalmente conectáveis, nas palmas das mãos da criança, na ponta dos seus pequenos dedos. Depois, porque foi precisamente com as tecnologias digitais em frequente mutação, responsáveis por esta transição do analógico para o digital, que procurámos criar algo mobilizador na procura de novas abordagens no processo de mediação da leitura, colocando essa possibilidade na modulação dos ambientes de leitura com o recurso a instalações e artefactos de média-arte digital. Estávamos conscientes que a criação desses ambientes imersivos através dos artefactos que pretendíamos desenvolver, pelo seu carácter inovador, iriam levantar múltiplas questões conceptuais e técnicas.

Assim, procurámos, num primeiro momento, suportar esta investigação conceptualmente, tornando claras as opções tomadas nas diversas abordagens multidisciplinares que tivemos de fazer, neste percurso que se tornou longo, intenso e entusiasmante. O início desse primeiro momento deu-se com a procura de uma metodologia de investigação que suportasse essas diversas abordagens multidisciplinares, que congregasse o *saber* advindo da nossa experiência de vida e da pesquisa, com a nossa expectativa perante o novo que pretendíamos criar, isto numa profunda *métissage* entre materiais, processos e intervenientes. A a/r/tografia como metodologia, assente nas suas três formas de pensamento e ação, *theoria*, *praxis* e *poesis*, mostrou-se capaz de suportar os desafios no Processo de Criação em Arte Digital que se iniciou no conceito ou ideia e terminou no artefacto final e na sua exposição pública, momento alto da obra e do artista. Os resultados alcançados na investigação e os desenvolvimentos futuros que conseguimos vislumbrar tendo o momento atual como referência, permitem-nos afirmar que a a/r/tografia nos proporcionou as ferramentas metodológicas adequadas para o nosso desígnio: a promoção da leitura em ambientes imersivos digitais.

A prossecução da nossa abordagem conceptual passou, inevitavelmente, pela arte digital e pela estética computacional. Nelas, perscrutámos o papel do *design* das interfaces homem-máquina no processo de mediação e de interação entre o meio eletrónico/computacional e o público. Levou-nos a perceber a importância das interfaces no desenvolvimento de artefactos e o papel central que ocupam no processo criativo em arte digital/computacional. Assim, dentro do contexto da investigação, na promoção da leitura demos especial atenção aos aspetos que se relacionam com o desenvolvimento das interfaces e dos processos de mediação entre os artefactos de média-arte digital e o seu público-alvo privilegiado, as crianças. Pressentindo que existia dentro delas algum desse fascínio tecnológico que atualmente as mobiliza nesse mundo digital. Tentámos que essa tecnologia fosse suficientemente ubíqua e transparente, especialmente na Prazerosa, de modo a tornar-se (quase) invisível aos olhos dos seus pequenos interatores; que (aparentemente) o livro de literatura infantil, a sua leitura, o ato de ler, fosse suficiente, por si só, para criar o desejado ambiente de leitura imersivo.

Assim, na generalidade dos artefactos, dentro do *design*, da estética computacional, dentro do que nos foi possível alcançar, procurámos secundarizar a sua existência física e tecnológica e evidenciar a estética, a sua ação visual, sonora e visceral. Utilizámos múltiplas interfaces, de *input* e de *output*, mecânicas, eletrónicas, químicas, lumínicas e conversores (AD e DA), dentro de um processo de integração com microcontroladores (*Arduino*), computadores e o seu *software* de controlo onde incluímos também a *web*, na *cloud*. O êxito dessa abordagem estética computacional, num convite implícito e explícito à leitura, pelos resultados obtidos, num enlace cognitivo multissensorial entre o interator e as instalações, afigura-se como evidente.

Na generalidade, sentimos que este é um processo longo, e, talvez, sempre inacabado, na obtenção de uma consciência estética computacional, que nos foi guiando nesta investigação à volta da promoção da leitura em ambientes imersivos digitais.

Numa outra dimensão estética, poética e conceptual, aparece-nos o livro e a leitura. Na pesquisa efetuada identificámos que a promoção da leitura e os seus mediadores estão atualmente num limbo entre o analógico (suportes de leitura tradicionais) e o digital (dispositivos móveis *touch*). A convivência entre estes dois paradigmas tornou-se particularmente complexa para aqueles mediadores da leitura que continuam (como nós) a acreditar no valor do livro tradicional impresso na promoção da leitura, especialmente junto das crianças. E foi perante este novo paradigma que, no nosso papel de mediadores da leitura privilegiados, procurámos na arte digital, na média-arte digital, parte dos conceitos e das ferramentas que nos possibilitassem construir artefactos que suscitassem nas crianças a curiosidade no seu usufruto ou no seu uso, mas que, em simultâneo, as induzissem à utilização do objeto “mágico”, diríamos insubstituível, que é o livro impresso. Que o livro chegasse às mãos das crianças, por vontade própria, de forma autónoma, e que o lessem ou que o tentassem ler, e que dessa experiência sentissem o prazer inigualável da leitura.

De facto, nas múltiplas abordagens, que tivemos oportunidade de enunciar, tanto numa perspetiva de mediação da leitura coletiva como individual, percebemos que o objetivo central e universal dos mediadores - que somos todos nós - será o

de fazer chegar o livro às mãos da criança. Como pudemos constatar, este será, naturalmente, um ponto comum a todos os tipos de atividades de animação da leitura, pois só com o livro nas mãos a criança pode folheá-lo, explorar as suas dimensões lúdicas e afetivas; iniciando-se na leitura, no seu espaço e tempo muito próprios, tendencialmente intimistas, com o seu ritmo, num momento que se pretende único, prazeroso. Para que isso aconteça foi perceptível na pesquisa a importância das ações de animação da leitura, ou da animação para a leitura, que envolvem, invariavelmente, o mediador e a criança e, na esmagadora das atividades, o livro e a leitura. Fazê-lo de forma adequada aos contextos onde se desenrolam as atividades de animação, de modo a extrair todo o potencial interativo e afetivo do momento, acaba por ser, na nossa opinião, fundamental na arte de mediar, tanto numa perspetiva coletiva (contar um conto, leitura em voz alta...) como numa perspetiva individual (leitura individual, solitária). Perceber se é possível com aquele livro atingir os objetivos artísticos e pedagógicos que tem em mente; se com ele se conseguirá criar uma interação, um ambiente de leitura, que permita aos seus pequenos *ouvintes* no momento da *contação*, atingir o desejado estado de imersão. E isso acontece quando a criança consegue, ela própria, “casar” o seu imaginário com a diegese que emerge do mediador, naquele ambiente de leitura que se quer mágico. Voltando à citação de Christian Poslaniec, depois “pode-se esperar que eles descubram o prazer de ler, sem dar por isso, muito simplesmente” (Poslaniec, 2006, p. 13).

Como vimos, este será um longo caminho para a criança, que envolve o “aprender a ler e a escrever”, a descodificação do código escrito em que os suportes e as linguagens tradicionais se vão cruzando com outras formas de ler e escrever o mundo, suportadas pela tecnologia, pelo digital. Reconhecemos as vantagens da tecnologia (por exemplo, a utilizada nos dispositivos móveis *touch*) em determinados contextos, mas apesar disso e dentro da digitalização massiva e do atual *frenesim* digital, acima de tudo, continuamos a acreditar que o artefacto livro, no formato tradicional, é algo insubstituível no ato de promoção da leitura junto dos mais novos. Porventura, atualmente, entre este limbo complexo, que é um fenómeno muito recente e por isso ainda pejado de incertezas, o mais sensato será utilizar o melhor dos dois mundos. Partimos da premissa e a pesquisa confirmou-

o: é inegável a atratividade que as crianças - e também parte das famílias - sentem pelos *gadgets* tecnológicos, tornando-se o *tablet* o novo *baby sitter* das famílias (Dias & Brito, 2016, pp. 66-69) e que a sua utilização acaba, atualmente, por se tornar mais provável ou frequente do que o livro para crianças no seu suporte tradicional impresso.

Assim, o ideal seria termos a capacidade de utilizar todo o potencial desses *gadgets* tecnológicos que causam um inusitado fascínio nas crianças, para criar ambientes de leitura imersivos que, além de fomentarem o desígnio maior dos mediadores da leitura, o de fazer chegar o livro impresso às mãos das crianças, e desenvolvam/consolidem o desejo e o interesse pela leitura. E é nesta “janela de oportunidade” provocada pela atratividade/curiosidade e depois por saber que poderá ser suficiente a experiência de um bom momento de leitura, prazeroso, para se iniciar o projeto de leitor de uma criança, que intervirmos, acreditando na simbiose possível entre dos suportes tradicionais (analógicos) e as tecnologias digitais e do seu potencial na criação de ambientes de leitura imersivos, fundamentais no processo de mediação.

Pensando no ato mais comum de mediação da leitura em que se utiliza o livro de literatura infantil, tendo como objetivo contribuir para a obtenção desses ambientes de leitura, a nossa investigação que se corporizou em instalações de média-arte digital, entrevistou nos ambientes de leitura, modulando-os de acordo com a narrativa plasmada no livro impresso e, simultaneamente, dando o foco integral ao livro. Pelos resultados e pela retroação obtida, pensamos que o nosso contributo foi muito positivo, tanto para os mediadores da leitura, responsáveis pelas atividades de animação, como para os seus destinatários, as crianças.

Neste percurso, pela metodologia que pretendíamos aplicar, percebemos que nos faltava algo que suportasse e fizesse convergir as nossas preocupações estéticas e tecnológicas naquilo que era a criação das instalações de média-arte digital e a sua relação com o ponto de partida da narrativa: o livro para crianças. Às linguagens que desejávamos adicionar às presentes no livro, aumentando a realidade plasmada nas suas páginas, pretendíamos que convergissem com a narrativa, apesar de originarem um produto final muito diferente, uma outra abordagem, apontando novos caminhos no ato de mediar. Da parte do recetor, da

criança, também a utilização de outros sentidos para a percepção da narrativa, isto através das interfaces desenvolvidas.

Os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e a pesquisa, levaram-nos a adotar o conceito da Narrativa Transmídia para este desígnio. Embora estivéssemos cientes que, originalmente, Henry Jenkins se refira à Transmídia e à criação de universos, quando utilizados por empresas de *media* com interesses comerciais específicos e bem identificados (Jenkins, 2009). Apesar disso, pareceu-nos adequado e pertinente experimentarmo-nos a expandir e extrapolar o conceito da NT aos artefactos envolvidos nesta investigação.

Assim, dentro da multimodalidade permitida pela NT, procurámos encontrar a adequada à ação mediática para a promoção da leitura, partindo do livro impresso, colocando o foco na criação de ambientes de leitura imersivos através dos artefactos de média-arte digital desenvolvidos. A vertente prática da sua construção, que acabou por ser a parte palpável desta investigação, usufruiu da maioria destes conceitos, pois pretendíamos que os artefactos atuassem no sentido da convergência sobre a narrativa textual/iconográfica presente no livro tradicional impresso. Esse objetivo foi conseguido, apesar de diferir um pouco no conceito e nos meios utilizados habitualmente, mas o essencial foi alcançado: “criar uma experiência de entretenimento única e coordenada num único arco narrativo” (Jenkins, 2009), neste caso com o recurso a artefactos média-arte digital inovadores, numa perspetiva Transmídia de convergência.

Encontrámos na Realidade Aumentada uma forte aliada na busca desta convergência. A RA, coadjuvada com as técnicas tradicionais de mediação da leitura e com outros meios tecnológicos (analógicos e digitais) na construção e desenvolvimento de interfaces utilizadas nos artefactos, revelou um grande potencial naquilo que foi o ponto-chave desta investigação: a criação de ambientes de leitura imersivos.

Decidimos mostrar o caminho percorrido no desenvolvimento do conceito e da tecnologia da RA, demonstrando o seu contributo para a arte digital. Revemos alguns artefactos seminais, os seus autores, os conceitos e as tecnologias que estiveram na sua génese, depois a evolução da RA, do seu conceito e das suas interfaces tecnológicas até aos dias de hoje e as perspetivas futuras. Fizemo-lo



como forma de avaliarmos o estado da arte e depois melhor contextualizarmos e justificarmos as opções que tomámos nesta investigação. Fizemo-lo do mesmo modo para aferirmos a aplicabilidade da RA ao universo editorial do livro para crianças, a nível internacional e nacional, e assim melhor balizarmos o valor e oportunidade da nossa investigação.

Percebemos que a RA antes de ser tecnologia digital já era aplicada ao artefacto livro impresso para crianças, através de múltiplas técnicas analógicas. Verificámos que no contexto editorial, no mercado dos livros para crianças, a RA digital só começa a ganhar expressão a partir do ano de 2010, com as aplicações instaladas nos PC's com *webcam*, portanto ainda fora dos dispositivos móveis *touch*, não ganhando por isso, inferimos nós, grande expressão. Nesse momento iniciático, as edições a nível internacional são traduzidas e editadas também em Portugal com o intervalo de tempo mínimo e habitual nesta indústria (um ano). Depois, com a massificação dos dispositivos móveis assiste-se a um aumento significativo na disponibilização de APP's para os livros para crianças, sendo neste segmento editorial, a par dos manuais escolares, que as editoras mais apostam na RA.

Constatámos também, no que se refere ao segmento específico do livro de literatura infantil, que é aquele que mais nos interessa utilizar no processo de mediação da leitura, que a utilização da RA é residual a nível internacional e praticamente inexistente em Portugal. Chegados aqui e focando-nos no final do ano de 2013 e início de 2014, intervalo em que demos início ao projeto “O homem da gaita” e estávamos em Fase de Meditação Estética em relação à Prazerosa, percebemos que nesse período, em Portugal, assiste-se a uma “desistência” da aposta editorial na RA. Analisando as edições ainda disponíveis no mercado (em 2017) dos títulos editados em 2011, parece-nos indiciar que as vendas ficaram abaixo das expetativas, não justificando por isso novos investimentos por parte das editoras. E foi precisamente nesta curva descendente em Portugal e num período de transição da aposta das editoras para os dispositivos móveis, a nível internacional, num período de incerteza, que nós decidimos avançar com algo novo, e num segmento do livro para crianças em que a aposta a nível editorial na RA continua a ser residual: o livro de literatura infantil.

Esse algo novo foi, num primeiro momento, a instalação “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”; num segundo momento, a instalação “O homem da gaita” que desenvolvemos com o objetivo principal de modelar o ambiente de leitura, numa perspetiva coletiva de/para a animação da leitura, como é o ato de contar um conto a um grupo de crianças<sup>143</sup>.

Num caminho diferente do tradicional, mas como o objetivo comum de adaptar o livro ao contexto da *performance* da contadora de histórias com a qual colaborámos, seleccionámos as tecnologias e os conceitos que melhor se adequassem à criação e desenvolvimento do artefacto e da instalação, tendo como ponto de partida aquele livro de literatura infantil, que permitisse uma intervenção de qualidade da mediadora, garantindo a consistência da narrativa e mantendo uma dimensão estética adequada ao contexto. Partimos de um dispositivo móvel – *tablet* – da tecnologia de Realidade Aumentada (RA) e do conceito de Narrativa Transmédia (NT) e desenvolvemos esta instalação em que o contador de histórias, utilizando um *tablet*, a par com o livro tradicional impresso, poderia explorar a modulação do ambiente de leitura através da interatividade e a virtualidade da RA. Por último, experimentámo-lo junto do seu público, conseguindo uma relação de mediação e envolvimento com as crianças até aqui não experimentada no ato de contar um conto, oferecendo-lhes de *contação*, muito especial, prazeroso, único. Também pela aceitação deste trabalho junto dos nossos pares, os mediadores da leitura, na generalidade, estamos convictos que concretizámos os objetivos preconizados para esta instalação.

Com o objetivo comum de todos os processos de mediação, de animação da leitura e dos seus intervenientes, o de fazer chegar o livro às mãos das crianças, mas agora num processo de mediação da leitura completamente distinto numa perspetiva individual, intimista e autónoma, chegámos à instalação “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”.

---

<sup>143</sup> No entanto, a instalação é também aplicável ao ato de mediação numa perspetiva individual, como tivemos oportunidade de constatar no subcapítulo 3.1.

A instalação foi desenvolvida num período alargado, sendo alvo de uma profunda remodelação após a sua primeira experiência expositiva em 2013. Apesar das condicionantes/limitações existentes à data, percebemos que a nossa visão, o conceito, se ultrapassadas algumas das limitações tecnológicas, teria sucesso. A remodelação que aconteceu ao nível das interfaces de aproximação do livro da cadeira e também da sua leitura no colo da criança, permitiu ultrapassar a maioria das limitações existentes. A instalação voltou à exposição pública em 2016, onde revelou todo o seu potencial e a nossa visão para a criação de um ambiente de leitura imersivo.

Durante o processo construtivo e de desenvolvimento optámos por integrar materiais reciclados (mecânica e eletrónica), que não sendo a solução ideal mostrou-se a adequada para a construção desta instalação experimental. De outra forma impulsionaria os custos para valores, para nós, proibitivos. Demonstrou-se, também, que é possível conceber artefactos algo complexos com recurso a estes materiais. Ainda a nível construtivo e de desenvolvimento, relativamente aos conhecimentos, na generalidade e, sempre que necessário, recorremos aos docentes, colegas, amigos e à pesquisa intensa que, obrigatoriamente, nos levou a longos ciclos de experimentação e reverberação na nossa oficina/laboratório em busca de soluções para alcançar o nosso objetivo: o de gerar um ambiente de leitura muito peculiar, autónomo, imersivo, criado através da interatividade.

Para alcançar este desígnio, explorámos as tecnologias ao nível dos sensores e atuadores, para o desenvolvimento das interfaces. O controlo digital dessas mesmas interfaces foi feito através do *Arduíno* e da sua linguagem de programação, sendo mediadas pela Realidade Aumentada (RA) e pela Narrativa Transmédia (NT). Foi através desta simbiose conceptual e tecnológica que criámos as linguagens *maquínicas* e *lumínicas*, oferecendo aos interatores os aumentos da realidade de forma diferenciada do habitual usufruo da RA através dos *displays* e das linguagens fílmicas. Esta abordagem permitiu criar, com base na narrativa presente no livro tradicional impresso, um ambiente de leitura imersivo, interativo, coordenado com o desenrolar da ação plasmada no texto/ilustração/iconografia, oferecendo ao leitor ou potencial leitor, sensações únicas. Fizemo-lo de forma que o processo de mediação para a obtenção desse ambiente de leitura acontecesse

de forma autónoma, ou seja, sem intervenção de um mediador de leitura no momento, nem tão pouco com a ação intencional do próprio leitor. A sua ação, a ação da criança no momento de usufruto da instalação resume-se, à mesma de sempre aquando o seu momento de leitura: ler o livro ao seu ritmo, de acordo com as suas vontades.

Assim, a nossa intenção de gerar um ambiente de leitura muito peculiar, imersivo, autónomo, criado através da interatividade em que, àquilo que o leitor construía no seu imaginário ao ler um livro, seriam adicionadas sensações reais, sentidas através do seu corpo, de acordo com as características da narrativa, foi, consideramos nós, concretizado.

Sobre a nossa participação na instalação “Arbor, escultura interativa, da Árvore das Palavras à Árvore das Letras”, registamos neste momento final também algumas palavras.

Apesar do nosso contributo para esta investigação ter sido aparentemente residual, foi para nós muito significativa enquanto artistas digitais: alimentamo-nos continuamente destas experiências multidisciplinares, na procura do “novo”. Esta participação envolveu abordagens concetuais e tecnológicas em que, como já referimos, o carater, a palavra, o texto, a leitura e a literatura são as peças singulares nos três artefactos. Depois, percebemos que esse elo primordial da linguagem verbal e escrita acaba por ser o fio condutor em todas nas instalações. Numa abordagem exclusivamente pedagógica poderemos falar da promoção da leitura e da promoção da escrita através destes três artefactos de média-arte, de uma simbiose quase perfeita que poderá conduzir a uma aprendizagem heurística de uma língua, do saber ler e escrever, valores indissociáveis para a aquisição de competências, através da média-arte digital. Esta simbiose aconteceu no espaço expositivo do 4º Retiro Doutoral do DMAD, no Salão do Centro Cultural Magalhães Lima, Alfama, julho de 2014, do qual a Figura 4.1 ilustra o momento. A criança da figura experimentou-se nas nossas diversas instalações, de “O homem da gaita” à “Arbor”, encontrando na palavra, comum em todas as instalações, um significado artístico diferente. Ficou-nos na memória o seu entusiasmo e a sua presença assídua no espaço expositivo.

Figura 4.1: Sequência das nossas três instalações e o usufruto da criança em “O homem da gaita” pelas mãos de Paula Quinta.



Fonte: Figura gentilmente cedida por Ana Marques.

Na Arbor, a nossa participação envolveu o desenvolvimento do sistema interativo, em que as interfaces foram idealizadas e concebidas por nós, assim como a programação do artefacto, onde se inclui a plataforma de gestão da instalação na *cloud* e o *website*<sup>144</sup>. A componente escultórica, desde o esquiço até a conceção, foi desenvolvida por Ana Marques.

A utilização dos meios digitais no acesso à informação levou a que os ambientes de leitura, onde predominava o livro tradicional impresso e onde se promovia uma leitura extensiva e prazerosa, passasse também a ser partilhado com múltiplos *gadgets* digitais nos quais a leitura tem maioritariamente um carácter fragmentado. Podendo-se perder assim, de alguma forma, a atenção seletiva e concentrada favorável à compreensão do texto (Singer & Alexander, 2016, p. 155). A ideia dos mediadores da leitura de continuarem a promover a leitura no livro tradicional impresso, recorrendo a artefactos que promovam um ambiente favorável à sua leitura, como vimos, não é nova. Nós passámos pela maioria dessas

---

<sup>144</sup> Em: <http://arbor.pt> [16 de dezembro de 2017]

experiências e tomámos consciência das virtudes e também das suas limitações. Decidimos, por isso, uma vez mais diversificar e investigar a aplicabilidade da média-arte ao contexto, seleccionámos os conceitos e as tecnologias que melhor se adequassem à criação e desenvolvimento dos artefactos e das instalações, tendo como ponto de partida o livro de literatura infantil.

Não tendo sido nossa intenção inicial, esta investigação levou-nos, ao invés de nos centrarmos numa única perspetiva de mediação e animação da leitura, a intervir em duas perspetivas distintas: a coletiva e a individual. Nesta última, encontramos ainda uma outra abordagem: a leitura intimista.

A investigação, o desenvolvimento e a interação dos artefactos como o seu público-alvo conduziu-nos a ponto comum a todas elas e pouco referenciado na literatura: os ambientes de leitura. As referências mais frequentes sugerem-nos o ambiente de leitura como algo somente físico, relacionado com espaço palpável, físico, onde decorre o ato de mediação e animação da leitura. Mas para nós ele foi e será muito mais do que isso. Dele também fará parte a dimensão afetiva e espiritual que se gera no momento da interação, dimensão essa gerada pela intervenção do mediador, do artista da palavra, do gesto e dos artefactos (dos tradicionais aos digitais) de que ele, eventualmente, decida fazer-se acompanhar. Isto numa perspetiva coletiva de mediação da leitura, em que a instalação “O homem da gaita” constitui-se como uma instalação imagética, que pelas mãos do mediador da leitura, conjuntamente com o livro impresso do mesmo nome, permitiu modular o ambiente de leitura de forma inovadora e com resultados que se revelaram surpreendentes.

Numa perspetiva individual de mediação da leitura, a dimensão afetiva do ambiente de leitura continua a ser muito importante no momento, e o mediador o seu garante, neste caso, perante uma única criança. No caso da utilização do artefacto (não a instalação<sup>145</sup>), “O homem da gaita”, o seu contributo com o aumento da realidade acontece para uma só criança, ato muito comum no momento de contarmos uma história aos nossos filhos. A nossa experiência e os diversos testemunhos que fomos recolhendo ao longo do tempo permitem-nos afirmar que

---

<sup>145</sup> Neste entra em ação somente o dispositivo móvel, os restantes artefactos que compõem a instalação são desnecessários.

o faz com sucesso, a criança adora o momento e, como é habitual nesta idade, pede para nós repetirmos, repetirmos...

Ainda numa perspectiva individual de mediação da leitura, a leitura intimista, tudo se modifica. O mediador já não estará lá, junto do livro, com o leitor, tudo se passa num espaço-tempo intimista, que decorre entre o leitor e o livro que é folheado nas suas mãos. A intervenção do mediador poderá acontecer no momento antes, na preparação do ambiente de leitura (físico) ou no decorrer do ato de ler (modificando fatores ambientais como a luz ou a temperatura do espaço). Mas, até à data, para que isso acontecesse exigia a presença do mediador. A sua intervenção sobre aquele ato de leitura intimista, que envolvesse diretamente a interação entre o leitor e o livro, era algo impensável. Com a “Prazerosa, cadeira de leitura interativa” muitos desses fatores se modificam. O mediador, o artista digital, conseguiu intervir no processo e no momento de mediação sem estar presente no momento, de forma autónoma e interativa. O pequeno leitor usufrui de uma Realidade Aumentada em relação à realidade plasmada nas páginas no momento da leitura, sentida de forma visceral, através do seu corpo. Depois, o ambiente *lumínico* do espaço de leitura (da instalação) modifica-se de acordo com a narrativa. Tudo isto lendo como sempre leu até aqui os livros que chegam às suas mãos: folheando aquele livro de literatura infantil, aparentemente igual a milhares de outros daquele título, daquela edição. Os resultados, como tivemos oportunidade de constatar no subcapítulo 3.2 foram surpreendentes e, pressentimos nós, que esta instalação tem um grande potencial de desenvolvimento.

Mas a forma de criar e difundir a informação, mesmo junto dos mais novos, está em constante mutação, por isso resta-nos irmos observando, experimentando, irmos procurando novos caminhos, aliás como sempre o fizemos. A figura 4.2 pretende sintetizar os intervenientes e esses mesmos caminhos tomados nesta investigação.

Figura 4.2: sintetize dos intervenientes e dos caminhos tomados nesta investigação



Esta nossa intervenção nos ambientes de leitura através das instalações de média-arte digital, redescobrimo o papel fundamental da importância dos ambientes de leitura nos processos de mediação, parece ter respondido, de forma cabal, a todas as questões desta investigação, cumprindo-se também os objetivos preconizados. Neste texto que se tornou extenso, tivemos o cuidado de deixar bem claras as opções tomadas e os processos construtivos das instalações.

Esperamos agora que este trabalho possa ser replicado e difundido por todos os mediadores da leitura que assim o pretendam fazer em benefício da promoção da leitura junto das crianças, ponto fundamental para a aquisição de competências nas diversas literacias e, consequentemente, do conhecimento e na obtenção da plena cidadania.



## Questões de investigação

### 1ª Questão:

É possível desenvolver ações de promoção da leitura junto das crianças com o recurso a instalações de média-arte digital, onde iremos procurar criar ambientes imersivos de leitura, com a preocupação central de preservar a presença/utilização do livro tradicional impresso? Qual a taxa de sucesso?

### Resposta:

Sim, recorrendo a instalações de média-arte é possível criar ambientes de leitura imersivos, permitindo desenvolver as atividades de animação da leitura de uma forma inovadora, partindo do livro tradicional impresso. Fica, assim, demonstrada a sua capacidade de intervir favoravelmente e de forma singular nos processos de mediação, promovendo a leitura junto das crianças. Embora a amostra ainda seja reduzida, as taxas de sucesso naqueles que consideramos os parâmetros essenciais, se as crianças gostariam de continuar a usufruir daquele modo de ouvir histórias ou se gostariam de repetir aquela experiência de leitura, os resultados foram próximos dos 100%. Sendo os restantes parâmetros de avaliação também bastante satisfatórios.

### 2ª Questão:

- Qual a influência do recurso das instalações de média-arte digital nos contextos de promoção da leitura junto das crianças, como forma de incentivá-las para a leitura?

### Resposta:

As instalações de média-arte digital desenvolvidas permitiram-nos intervir nos processos de mediação da leitura, numa perspetiva coletiva e numa perspetiva individual, intimista. Tanto na instalação “O homem da gaita”, como na instalação “Prazerosa, cadeira de leitura interativa”, ficaram demonstradas as suas capacidades de gerar ambientes de leitura imersivos. Durante o seu usufruto, a modelação dos ambientes de leitura de acordo com a narrativa plasmada nos livros

de literatura infantil, conduziu as crianças à imersão, oferecendo-lhes momentos singulares na sua relação com o livro e com a leitura. Momentos esses, considerados essenciais para potenciar na criança o desejo de continuar a usufruir do livro e da sua leitura após a *performance* (O homem da gaita), ou da interação (Prazerosa).

Assim, a concretização do desejo do mediador de fazer chegar o livro às mãos da criança, juntando-se o desejo de usufruto vindo dela própria, constitui um forte incentivo à leitura naquele suporte que, acreditamos nós, continuará a ter um papel fundamental na promoção da leitura na idade de ser criança.

3º Questão:

- De que forma este projeto irá influenciar a ação dos agentes habitualmente envolvidos nos processos de mediação e promoção da leitura para crianças?

Resposta:

Nos múltiplos contatos que mantivemos ao longo desta investigação com mediadores da leitura (pais, educadores, bibliotecários...), percebemos que os ambientes de leitura e a sua importância nos processos de mediação não estavam devidamente clarificados. Esta incursão da média-arte digital nos ambientes de leitura, acabou por ajudar a esclarecer o importante papel de outros fatores - que não só os físicos e os ambientais - detêm nos processos de mediação da leitura.

Depois, a possibilidade de modelar esses mesmos ambientes de leitura de acordo com a narrativa presente no livro impresso, de forma interativa, potenciando as possibilidades de imersão das crianças, suscitou o interesse dos diversos intervenientes na promoção da leitura. Foram surgindo convites para a apresentação do nosso trabalho, tanto ao nível da apresentação da *performance* e das instalações, como na participação em eventos e em ações de formação. Estes foram os pontos de contacto privilegiados, onde nos foi possível avaliar a pertinência das abordagens inovadoras que decidimos desenvolver nesta investigação. Pela reação dos nossos pares, manifestada pelo contínuo interesse e aceitação do nosso trabalho, que até à data culminou em dezenas de iniciativas, estamos convictos que a influência desta nossa investigação tem sido muito

positiva: despertou um novo olhar sobre a importância dos ambientes de leitura; revelou o potencial da média-arte digital nos processos de mediação; demonstrou que a simbiose possível em a arte, a literatura e a tecnologia, tendo como ponto de partida o artefacto milenar de alto valor cultural, o livro tradicional impresso, tem um enorme potencial para o desenvolvimento de estratégias em prol da promoção da leitura junto das crianças.

#### **4.2. Trabalho futuro**

Relativamente a “O homem da gaita”, no que se refere à apresentação da *performance* os convites continuam a surgir, aos quais vamos acedendo dentro da nossa disponibilidade. Relativamente à instalação em si, ambicionámos replicar o trabalho realizado noutros livros de literatura infantil em dois contextos distintos. O primeiro será a nível editorial e passa por encontrar uma editora de livros para crianças em Portugal que esteja interessada em aplicar os conceitos e a tecnologia nos seus títulos já editados ou a editar.

O segundo contexto será a criação de um programa de formação profissional, por exemplo no modelo de *Workshop* avançado, que possibilite aos mediadores da leitura interessados adquirirem competências para desenvolverem as suas aplicações de Realidade Aumentada. Possibilitando também, a nós próprios, fruto dessa interação, fazermos evoluir os conceitos e as tecnologias, aplicando os desenvolvimentos alcançados em futuros trabalhos/livros.

Relativamente à “Prazerosa, cadeira de leitura interativa” prevemos um trabalho futuro mais intenso e criativo. Tencionamos continuar o desenvolvimento conceptual e tecnológico da instalação, tanto na melhoria do desempenho das suas interfaces, como na aplicação de novas linguagens e suportes livro. Também, a possibilidade de esta ser utilizada por crianças com necessidades especiais, por exemplo, crianças invisuais.

Antes de uma nova fase expositiva, pretendemos aplicar mais algumas melhorias na instalação, de acordo com a reverberação obtida na última interação com o público. Assim, para o desenvolvimento ao nível das interfaces da Prazerosa

(III) tencionamos remodelar /substituir: o servomotor de elevação (algo ruidoso e lento); o servomotor responsável pela inclinação (também algo ruidoso); o sistema mecânico associado à (re)inclinação; eletronicamente há que continuar a melhorar a interface *Bluetooth*; no que se refere à interface “Realidade Aumentada”, estamos convictos que um *smartphone* equipado com uma boa câmara de vídeo poderá melhorar a capacidade de interação com livro, tornando menos críticos fatores como a iluminação e o ângulo de captura da imagem da página.

Tencionamos experimentarmo-nos também noutras linguagens e noutros suportes livro. A primeira será a linguagem sonora, para percebermos qual o contributo dos aumentos de informação através desta linguagem (sugerida por interatores e educadores) para o ambiente de leitura imersivo. Na verdade, apesar de ser relativamente fácil de implementar com a tecnologia disponível, evitámo-lo até à data com receio de gerar ruído nos espaços públicos de leitura, ou pela perda de ubiquidade tecnológica da instalação se isso implicasse a utilização de auscultadores para evitar esse mesmo ruído. Gostaríamos também de experimentar a instalação com livros no suporte digital, lidos em *e-books readers* ou *tablets*, combinando as linguagens passíveis de retirar destes artefactos com as da Prazerosa, embora convictos que resultará em algo muito diferente, mais lúdico, talvez distante do nosso objetivo para a promoção da leitura.

Mas há um trabalho futuro para o qual queremos dar especial prioridade: preparar a instalação para que possa oferecer às crianças invisuais a possibilidade de lerem livros de literatura infantil em braille na Prazerosa. Desta forma conferimos-lhe a possibilidade de verem algo mais da história, através do seu corpo, do que aquilo que vêm através da ponta dos seus dedos. A preparação da instalação não requer qualquer alteração das interfaces ao nível do *hardware*, simplesmente teremos de preparar o livro impresso de literatura infantil em braille como o fizemos para um livro convencional e adequar (eventualmente) o *software* de acordo com o ritmo de leitura em braille. Possivelmente teremos de retirar o primeiro momento da interação, mas essa alteração não será significativa, o importante é oferecer à criança invisual sensações viscerais no seu corpo de acordo com a narrativa, proporcionando-lhe um aumento da realidade plasmada nas páginas do livro, dando-lhe naquele momento a oportunidade de acompanhar

a narrativa com mais que um dos sentidos do seu corpo, compensando de alguma forma, imaginamos nós, a ausência do sentido da visão.

Toda esta investigação é muito recente, as evidências parecem apontar novos caminhos para a criação de ambientes imersivos de leitura, dentro do contexto do universo digital. Se a nível tecnológico, as instalações que desenvolvemos, pelo seu caráter inovador, levantaram múltiplas questões, o seu impacto a médio e a longo prazo na promoção da leitura será também uma grande incógnita, pois a evolução de tudo o que se refere aos meios de comunicação e mediação com os potenciais leitores no ambiente digital atual está em constante e vertiginosa mutação.

## Bibliografia

- Alarcão, M. L. (1995). *Motivar para a Leitura: Estratégias de Abordagem do Texto Narrativo*. Lisboa: Texto
- Almeida, A. N. (coord.), Delicado, A., Alves, N. A., Carvalho, T., & Carvalho, D. (2015) *Infâncias Digitais*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Amante, L. (2004). Explorando as novas tecnologias em contexto de educação pré-escolar: a actividade de escrita. *Análise Psicológica* (XXII, pp. 139-154). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10400.12/5959>
- Ahson, S., Ilyas, M. (2008). *RFID handbook: applications, technology, security, and privacy*. Boca Raton: CRC Press
- Appleyard, J. A. (1995). *Becoming a reader. The experience of fiction from childhood to adulthood*. Cambridge: Cambridge University Press
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. In *Teleoperators and virtual environments*, 6, 4 (August), 355-385. Recuperado de <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Azevedo, F., Balça, Â. & Bastos, G. (2015). Web 2.0: Literatura infantil/juvenil e comunidades interpretativas. *Caderno Seminal Digital* 21, (23) (vol.1, pp. 40-57). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10174/17102>
- Back, M., Cohen, J., Gold, R., Harrison, S. & Minneman, S. (2001). Listen Reader: an electronically augmented paper-based book. In *Conference: Proceedings of the CHI 2001 Conference on Human Factors in Computing Systems, Seattle, WA, USA, March 31 - April 5, 2001*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/221515776\\_Listen\\_reader\\_an\\_electronically\\_augmented\\_paper-based\\_book](https://www.researchgate.net/publication/221515776_Listen_reader_an_electronically_augmented_paper-based_book)

- Barquinha, P., Martins, R., Pereira, L., Fortunato E. (2012). *Transparent Oxide Electronics: From Materials to Devices*. Chichester: Wiley
- Bastos, G. (1999). *Literatura infantil e juvenil*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F. & Barrett, L. (2015). *Clever Classrooms : Summary report of the HEAD Project*. Manchester: University of Salford.  
Recuperado de  
<https://www.salford.ac.uk/cleverclassrooms/1503-Salford-Uni-Report-DIGITAL.pdf>
- Baudelot, C.; Cartier, M.; Detrez, C. (1999) *Et pourtant ils lisent...* Paris: Seuil
- Bettelheim, Bruno (1991). *Psicanálise dos Contos de Fadas*. Venda Nova: Bertrand
- Birkhoff, G. D. (1933). *Aesthetic Measure*. Harvard: Harvard University Press
- Borges, G. (2012). *Apontamentos disponibilizados na disciplina PCD/DMAD 2012-2015*.
- Borges, G & Sigiliano, D. (2013, dezembro). Ciber-watercooler no Oscar : Discussões sobre a Social TV. *Revista do Programa de Pós-graduação em Comunicação* (13, nº2, pp. 1-16). Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora
- Bimber, O. & Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. Massachusetts: A K Peters/CRC Press
- Braman, J., Vincenti, G. & Trajkovski, G. (eds.) (2009). *Handbook of research on computational arts and creative informatics*. New York: Hershey

- Brouwer, J. & Mulder, A. (2005). *Art&D: Research and Development in the New Art Practice*. [s. l.]: NAI Publishers
- Burns, M. (2016). *Deeper Learning With QR Codes and Augmented Reality: A Scannable Solution for Your Classroom*. Thousand Oaks: Corwin
- Calçada, T. (2014, março). Fazer leitores. *Ler* (133, pp. 30-41)
- Calado, I. (1994). *A Utilização Educativa das Imagens*. Porto: Porto Editora
- Calvino, I. (2000). *Se numa noite de Inverno um viajante*. Lisboa: Teorema
- Cardoso, G. (2006). *Os Media na Sociedade em Rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Cardoso, J. (2011). *Engenharia Eletromagnética*. Rio de Janeiro: Elsevier
- Cardoso, A & Machado, P. (1998). *Computing Aesthetics*. Coimbra: Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
- Castells, M. (ed.) (2004). *The network society : a cross-cultural perspective*. Cheltenham: Edward Elgar Pub
- Castells, M. (2004). *A Galáxia Internet: Reflexões sobre a Internet, negócios e sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Caudell, T., & Mizell, D. (1992). Augmented Reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Twenty-fifth Hawaii international conference on system sciences*.  
Doi: 10.1109/HICSS.1992.183317
- Champion, E. (2011). *Playing with the Past*. London: Springer



- Craig, A. B. (2012). *Understanding Augmented Reality : Concepts and Applications*. Waltham: Elsevier
- Craig, A. B., Sherman, W. R. & Will, J. D. (2009). *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann
- Cunha, C. (2014). *O cuquedo*. Lisboa: Livros Horizonte
- Deneux, X. (2017). *A minha savana para sentir*. Lisboa, Edicare
- Dias, P. & Brito, R. (2016). *Crianças (0 aos 8 anos) e Tecnologias Digitais : um estudo qualitativo exploratório : relatório nacional : Portugal*. Lisboa: Centro de Estudos de Comunicação e Cultura. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10400.14/19160>
- Dicionário de Língua Portuguesa (2010). Porto: Porto Editora
- Eco, U. & Carrière, J. C. (2009). *A Obsessão do Fogo*. Lisboa: Difel
- Fayol, M. (2015). *A aquisição da escrita*. Lisboa: Gradiva
- Filipe, C. N. & Carmona e Costa, R. (2014, 30 Mar.). Navegar sem perder o pé *Notícias Magazine*. (52374), 43.
- Gallace, A. & Spence, C. (2014). *In touch with the future: The sense of touch from cognitive neuroscience to virtual reality by*. Oxford: OUP Oxford
- García Sobrino, J. (2000). *A Criança e o Livro: A aventura de ler*. Porto: Porto Editora

- Gaspar, R., Coelho, J., Bastos, G., Figueiredo, M. & Quinta, A. (2014). A mediação da leitura através de realidade aumentada: "O homem da gaita". In *inVISIBILIDADES [Em linha]: Revista Ibero-Americana de Pesquisa em Educação, Cultura e Artes*. ISSN 1647-0508. 7 (dez. 2014), pp. 51-61. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10400.2/4855>
- Gaspar, R., Coelho, J., Bastos, G. (2017). Prazerosa – Interactive Reading Chair. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 8 (2), 1-12. USA: IGI Publishing Hershey  
Doi: 10.4018/IJCICG.2017070101
- Gomes, J. A. (1996). *Da Nascente à Voz: Contributos para uma pedagogia da leitura*. Lisboa: Caminho
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. London: The MIT Press
- Figueiredo, M., Gomes, J., Gomes, C.M.C., Gaspar, R. & Lopes, J. M. (2016). Augmented Reality as a New Media for Supporting Mobile-Learning. In *Handbook of Research on Applied Learning Theory and Design in Modern Education*, pp. 655-672. IGI Global, ISBN 9781466696341  
Doi: 10.4018/978-1-4666-9634-1.ch032
- Haller, M., Thomas, B. & Billinghamurst, M. (2016). *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*. Hershey: IGI Global
- Ham, E. (2009). Randomness, Chance, & Art. *Handbook of Research on Computational Arts and Creative Informatics*, 5, 85-102.  
Doi: 10.4018/978-1-60566-352-4.ch005
- Hoening, F. (2005). *Defining Computational Aesthetics. Computational Aesthetics'05 Proceedings of the First Eurographics conference on Computational Aesthetics in Graphics, Visualization and Imaging*, 13-18

Huang, J., Kuo, H. & Shen, S. (2014). *Nitride semiconductor light-emitting diodes (LEDs) : materials, technologies and applications*. Oxford: Woodhead Publishing

Isaacson, W. (2013). *Steve Jobs*. Carnaxide: Objetiva

Irwin, R. L. (2004). *A/r/tography: A metonymic métissage*. In Rita L. Irwin & Alex de Cosson (Eds). *A/r/tography: Rendering self through arts-based living inquiry*, 27-40. Vancouver, BC: Pacific Educational Press.

Janson, H. W. (1992). *História da Arte* (pp. 692-693). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

João sem medo (1988). Porto: Edinter

Jenkins, H. (2008). *Cultura da convergência*. São Paulo: Alep

Jenkins, H. (2011). *Transmedia 202: Further Reflections*. Recuperado de [http://henryjenkins.org/2011/08/defining\\_transmedia\\_further\\_re.html](http://henryjenkins.org/2011/08/defining_transmedia_further_re.html)

Jenkins, H. (2009). The Revenge of the Origami Unicorn: Seven Principles of Transmedia Storytelling (Well, Two Actually. Five More on Friday). Recuperado de [http://henryjenkins.org/blog/2009/12/the\\_revenge\\_of\\_the\\_origami\\_uni.html](http://henryjenkins.org/blog/2009/12/the_revenge_of_the_origami_uni.html)

Jeunesse, G. (1992). *A casa*. Porto, Civilização

Lampreia, R. (1978). *A criança e a linguagem escrita*. Lisboa: Moraes

- Lopes, J. T. & Antunes, L. (2001) *Sobre a Leitura, Novos Hábitos de Leitura: Análise Comparativa de Estudos de Caso*, (IV). Lisboa: Instituto Português do Livro e das Bibliotecas/Observatório das Actividades Culturais.
- Lourenço, R. (2012). *O homem da gaita*. [s.l.]: Barca do inferno
- Luff, P., Adams, G., Bock, W., Drazin, A., Frohlich, D., Heath, C.,...Herdman, P. (2007). *Augmented Paper: Developing Relationships between Digital Content and Paper*.  
Doi: 10.1007/978-3-540-72727-9\_13
- Kalyani, T., Swart, H. & Dhoble, S. J. (2017). *Principles and applications of organic light emitting diodes (oleds)*. Waltham: Elsevier
- Kishimoto, T. M. ( 2008). *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo. Cengage, Learning
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47(0), 297–302.  
Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Kipper, G. & Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Waltham: Elsevier
- Klemmer, S.R.; Graham, J.; Wolff, G.J.; Landay, J.A. (2003). *Books with voices: paper transcripts as a physical interface to oral histories*. Recuperado de <http://hci.stanford.edu/publications/2003/BooksWithVoices.pdf>
- Kwastek, K. (2013). *Aesthetics of interaction in digital art*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press

- Leote, R. (2015). *ArteCiênciaArte*. São Paulo: Editora UNESP Digital
- Levy, P. (2004). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34
- Ma, D., [et al.]. (2011). *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Pressjiao Tong University Press
- Machado, A. (1993). *Máquina e Imaginário : O Desafio das Poéticas Tecnológicas*. São Paulo: Ed. Use
- Machado, P. & Cardoso, A. (1998). *Computing Aesthetics*. Berlin: Springer  
Doi: [https://doi.org/10.1007/10692710\\_2](https://doi.org/10.1007/10692710_2)
- Machado, J. B. (2001). *A literatura infantil e as novas tecnologias*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
- Madden, L. (2011). *Professional Augmented Reality Browsers for smartphones: Programming for junaio, Layar, and Wikitude*. Chichester : Wrox
- Magalhães, A. M. & Alçada, I. (1988). *Ler ou não ler eis a questão*. Lisboa: Caminho
- Manguel, A. (1998). *Uma História da Leitura* (. Lisboa: Presença
- Manovich, L. (2007). *Understanding Hybrid Media*. Recuperado de [http://manovich.net/content/04-projects/055-understanding-hybridmedia/52\\_article\\_2007.pdf](http://manovich.net/content/04-projects/055-understanding-hybridmedia/52_article_2007.pdf)
- Marcos, A. (2011). a/r/tografia: uma metodologia de investigação em média-arte digital. In *Seminário e-DCeT, Campus do Taguspark*, 15 de dezembro de 2011

- Marcos, A. (2012). Instanciando mecanismos de a/r/tografia no processo de criação em arte digital/computacional. *in VISIBILIDADES: Revista Ibero-Americana de Pesquisa em Educação, Cultura e Artes*, 3, 138-145.
- Marcos, A. F. (Sep./Oct. 2007). Digital Art: When Artistic and Cultural Muse Merges with Computer Technology. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 27(5), 98-103  
Doi: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MCG.2007.123>
- Marcos, A. F. (2009). *Arte digital: Fundamentos, Artefactos e Visões*. Lisboa: Universidade Aberta
- Marcos, A. F. (2017). Computer artefact: the crucial element in artistic practice in digital art and culture. *Revista Lusófona de Estudos Culturais*, 3 (2), 149-166.  
Recuperado de <http://www.rlec.pt/index.php/rlec/article/view/183>
- Marcos, A. F., Branco, P. & Carvalho, J. Á. (2009). *The Computer Medium in Digital Art's Creative Process*, pp. 1-25. USA: IGI Global  
Doi: 10.4018/978-1-60566-352-4.ch001
- Marcos, A. F., Branco, P. S. & Zagalo, N. T. (2009). The creation process in digital art. In *Handbook of Multimedia for Digital Entertainment and Arts*. (Chapter 27). Boston: Springer
- Marques, A.C., Gaspar, R.M.A. & Zagalo, N. (2017). Arbor: Interactive Sculpture - From the Tree of Letters to the Tree of Words. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, 8 (1). USA: IGI Publishing Hershey  
Doi: 10.4018/IJCICG.2017010103
- Marques, A. & Gaspar, R. (2017). ARBOR: (Re)discovering writing interaction with 1st grade students. *ARTECH2017 Proceedings of the 8th International*

*Conference on Digital Arts*, Macau, China. USA: ACM New York, ISBN 978-1-4503-5273-4. (15-21),  
Doi: 10.1145/3106548.3106592

Martins, J. P. & Azevedo, F. (2016). Educação literária e Mediadores. In Azevedo, F. & Balça, Â. (Orgs.). *Leitura e educação literária* 49-58. Lisboa: Pactor

Martins, A. (autor), Antunes, E. (realizadora) & Ribeiro, T. (tecnóloga). (2008). *Arte e Educação: A Magia da Palavra* [DVD] 40' 01". Boniface Ofogo. Lisboa: Universidade Aberta

McLuhan, M. (1972). *A galáxia de Gutenberg : a formação do homem tipográfico*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. Editora da Universidade de S. Paulo

McLuhan, M. (1964). *Understanding Media : The extensions of man*. London and New York. Recuperado de [http://robynbacken.com/text/nw\\_research.pdf](http://robynbacken.com/text/nw_research.pdf)

Medeiros, A., Pires, I. S. & Coutinho, C. P. (2016) Narrativa digital : experimentar, explorar e reinventar a narrativa na geração Web 2.0. In Azevedo, F. & Balça, Â. (Orgs.). *Leitura e educação literária* 59-74. Lisboa: Pactor

Mel, P. & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology. Recuperado de <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>

Mello, P. C. B. (2006). *Hiperarte uma Poética do Suporte : Percepção Estética* (Dissertação de Mestrado - Programa Interunidades em Estética e História da Arte ECA/FAU/ FFLCH - Universidade de São Paulo. Área de Concentração: Produção e Circulação da Arte). Recuperado de <http://hiperarte.pmstudium.com/horizontal.pdf>

- Miano, J. (1999) *Compressed image file formats : JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP*. New York: Addison Wesley
- Morais, J., Araújo, L., Leite, I., Carvalho, C., Fernandes, S. & Querido, L. (2010). *Estudo Psicolinguístico “Estabelecimento de Níveis de Referência do Desenvolvimento da Leitura e da Escrita do 1º ao 6º ano de Escolaridade”*. [Lisboa]: Plano Nacional de Leitura. Recuperado de [http://www.dgeec.mec.pt/np4/95/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=246&fileName=Pnl\\_Rel\\_Final.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/95/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=246&fileName=Pnl_Rel_Final.pdf)
- Mota, A. (2000). *A galinha medrosa*. Gaia: Gailivro
- Moura, J. M. (2013). *Web site oficial do artista digital*. Recuperado de <http://www.jmartinho.net/>
- Murray, J. W. (2017). *Building Virtual Reality with Unity and Steam VR*. Broken : A K Peters/CRC Press;
- Nielsen, C. (2001). *Surpresas : como se mexem os animais*. Porto, Âmbar
- Norman, D. A. (1988): *The Design of Everyday Things*. London: The MIT Press
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design : why we love (or hate) everyday things*. New York : Basic Books
- Ortelava, P. (1997). *Modern Society and trechnology*. Recuperado de [http://www.mediamente.rai.it/mediamentetv/learning/ed\\_multimediale/english/bibliote/intervis/o/ortoleva.htm](http://www.mediamente.rai.it/mediamentetv/learning/ed_multimediale/english/bibliote/intervis/o/ortoleva.htm)
- Pennac, D. (2001) *Como um Romance* (13º ed.). Porto: Asa



Peddie, J. (2017). *Augmented Reality: Where We Will All Live*. Switzerland: Springer International Publishing

Pena, M., Romero, J., Machado, P. & Pazos, A. (2006). Máquinas Estéticas. In *Conferência Internacional de Arte Digital e Electrónica, Artech 2006*, Pontevedra, Spain. Recuperado de <https://cdv.dei.uc.pt/wp-content/uploads/2014/03/prmp06.pdf>

Pisters, P. (2003). *The Matrix of Visual Culture: Working with Deleuze in Film Theory*. Stanford: Stanfird Press University

Pople, S. (1999). *Complete Physics*. Oxford: Oxford University Press

Popper, F. (2007). *From Technological to Virtual Art*. Cambridge: MIT Press

Poslaniec, C. (2006). *Incentivar o prazer de ler*. Porto: Asa

Prole, A. (s.d.). *Como fazer um Projecto de Promoção da Leitura*. Lisboa: Casa da Leitura. Recuperado de [http://www.casadaleitura.org/portalbeta/bo/documentos/manual\\_instrucoes\\_projectos\\_a\\_C.pdf](http://www.casadaleitura.org/portalbeta/bo/documentos/manual_instrucoes_projectos_a_C.pdf)

Proust, M. (2011). *O prazer da leitura*. Alfragide: Teorema

Rashid, M. H. (2010). *Power Electronics Handbook*. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann

Ramos, R. (2015). *Fazer leitores na era digital: o contributo da biblioteca escolar*. Lisboa: Rede de Bibliotecas Escolares

- Reia-Batista, V. (2006). *Multidimensional and Multicultural Media Literacy – social challenges and communicational risks on the edge between cultural heritage and technological development*. Faro: Universidade do Algarve
- Reas, C., Fry, B. (2007). *Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*. EUA: The MIT Press
- Rigolet, S. A. (1997). *Leitura do mundo, leitura de livros, da estimulação precoce da linguagem escrita*. Porto: Porto Editora
- Rigolet, S. A. (2006). *Para uma Aquisição Precoce e Optimizada da Linguagem* (2ª ed.). Porto: Porto Editora
- Rigolet, S. A. (2009). *Ler livros e contar histórias com as crianças*. Porto: Porto Editora
- Rodari, G. (2003). Siglo XX: nuevas maneras de enseñar a los niños a odiar la literatura. *Educación y biblioteca*, Año 15, 138, 18-22
- Routio, P. (2004). *Arteology*. Recuperado de <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/123.htm>
- Routio, P. (2005). *Beauty of a Product*. Recuperado de <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/155.htm>
- Routio, P. (2004b). *Case Study*. Recuperado de <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/171.htm>
- Routio, P. (2007). *Developing Art With Scientific Methods*. Recuperado de <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/133.htm>
- Saldanha, A. (2009). *O papão no desvão*. Alfragide: Caminho

- Santana, J. C .B., Sapiro, A., Kipper, D. J., & Ramos, M.M. (Orgs.), (2011). *Saúde da Criança e do Adolescente: Puericultura na Prática Pediátrica*. Porto Alegre: Edipucrs
- Santaella, L. (2001). *Matrizes da Linguagem e Pensamento, sonora, visual, verbal*. São Paulo: Iluminuras
- Santaella, L. (2003). *Culturas e Artes do Pós-humano*. São Paulo, Paulos
- Santos, V. & Mata, L. (2013). Livros digitais do Plano Nacional de Leitura na educação pré-escolar: percepções dos educadores de infância. *Educação. Formação & Tecnologias* (julho-setembro), 80-99
- Santos, E. M. (2000). *Hábitos de leitura em crianças e adolescentes*. Coimbra: Quarteto
- Santos, M. L. L. (Coord.)(2007). *A Leitura em Portugal*. Lisboa: GEPE
- Seder, R.B. (2009). *Galope!*. Lisboa, Booksmile
- Sherman, W. R. & Craig, A. B. (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann
- Shaw, J. (1996). *ConFIGURING the CAVE*. Recuperado de <http://www.mediaartnet.org/works/configuring-the-cave/>
- Schmalstieg, D. & Höllerer, T. (2016). *Augmented Reality Principles and Practice*. Boston: Addison-Wesley
- Schneider, S & Schimitt, C. J. (1998). O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. *Cadernos de Sociologia*, Porto Alegre, 9, 49-87. Recuperado de

[https://www.academia.edu/5815441/O\\_uso\\_do\\_m%C3%A9todo\\_comparativo\\_nas\\_ci%C3%A2ncias\\_sociais](https://www.academia.edu/5815441/O_uso_do_m%C3%A9todo_comparativo_nas_ci%C3%A2ncias_sociais)

Scrivener, S. (2000). Reflection in and on action and practice in creative-production doctoral projects in art and design. *Working Papers in Art and Design 1*.

Recuperado de

[https://www.herts.ac.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0014/12281/WPIAAD\\_vol1\\_scrivener.pdf](https://www.herts.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0014/12281/WPIAAD_vol1_scrivener.pdf)

Scrivener, S. (2002). The art object does not embody a form of knowledge. *Working Papers in Art and Design, 2*. Recuperado de

[https://www.herts.ac.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/12311/WPIAAD\\_vol2\\_scrivener.pdf](https://www.herts.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/12311/WPIAAD_vol2_scrivener.pdf)

Singer, L. M. & Alexander, P. A. (2016) Reading Across Mediums: Effects of Reading Digital and Print Texts on Comprehension and Calibration. *The Journal of Experimental Education*, 85:1, 155-172,  
Doi: 10.1080/00220973.2016.1143794

Soares, M. A. (2003). *Como motivar para a leitura*. Lisboa: Presença

Stone, B. (2017). *A maior loja do mundo Amazon: Os segredos de uma das empresas mais inovadoras e visionárias do mundo*. Lisboa: Clube do Autor

Tavares, G. (2013). *Atlas do corpo e da imaginação: teoria, fragmentos e imagens*. Alfragide: Caminho

Townsend, D. (2002). *Introdução à Estética*. Lisboa: Edições 70

O trator verde (2017). Sintra: Girassol

Wolton, D. (1999). *Pensar na comunicação*. Lisboa: Difel

- Steinicke, F. (2016). *Being Really Virtual: Immersive Natives and the Future of Virtual Reality*. Gewerbestrasse: Springer
- Sturm, B. W. (2008). Imaginary “Geographies” : Scholl Library Media Centers as Secret Spaces. *Knowledge Quest*, 36 (4) (march-april, 2008), 46-53
- Traça, M. E. (1992). *O fio da memória: do conto popular ao conto para crianças* (2ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Veloso, R. M. (1984). *A obra de Aquilino Ribeiro para crianças: imaginário e escrita*. Porto: Porto Editora
- Velthuijs, M. (2011). *O Sapo apaixonado* (7ª ed.). Lisboa: Caminho,
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientif American*, 94-104.  
Recuperado de <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Weiser-SciAm.pdf>
- Williams, K & Mascioni, M (2014). *The Out-of-Home Immersive Entertainment Frontier: Expanding Interactive Boundaries in Leisure Facilities*. Burlington: Routledge

## **Anexo I**



## **Anexo I**

### **Pesquisa de livros para crianças com RA - Internacional**

Na loja *on-line* Amazon. Ficheiro em Excel disponível para *download* em:

[http://extremosweb.net/prazerosa/Pesquisa\\_Livros\\_Criancas\\_Amazon..xlsx](http://extremosweb.net/prazerosa/Pesquisa_Livros_Criancas_Amazon..xlsx)





## **Anexo II**

### **Pesquisa de livros para crianças com RA - Portugal**

Nas lojas *on-line* Wook e Fnac. Ficheiro em Excel disponível para *download* em:

[http://extremosweb.net/prazerosa/ Pesquisa Livros Crianças Wook Fnac..xlsx](http://extremosweb.net/prazerosa/Pesquisa_Livros_Crianças_Wook_Fnac..xlsx)



### **Anexo III**

**Instruções para instalação e uso da APP “O homem da gaita”.**



## O homem da gaita


Esta instalação foi idealizada para o usufruto colectivo da Realidade Aumentada, partindo do livro tradicional impresso e da performance – única! - de um contador de histórias. Assim, nem todas as páginas oferecerem Realidade Aumentada, só mesmo as seleccionadas pelo contador de histórias, **experimente-as!!**

- 1º** Instale a **apps Auras** no seu dispositivo móvel, *smartphone* ou *tablet*, <http://aurasma.com>, ou:



- 2º** Seguidamente, no browser, digite o seguinte endereço: <http://auras.ma/s/0RzWz>, ou:



- 3º** Finalmente, procure as páginas que tenham o logo  e usufrua da Realidade Aumentada!



AFONSO, José

O homem da gaita / José Afonso ; il. Rui Pedro Lourenço. – [S.l.] :

Barca do Inferno, 2012. - [28] p. : il. ; 30 cm ISBN 978-989-97963-0-0

**BMA**  
BIBLIOTECA  
MUNICIPAL  
DE ALPIARÇA  
Dr. Hermínio Pádua

Produção: Rui Gaspar e equipa da  
Biblioteca Municipal de Alpiarça

<http://alpiarca.pt/bma>





**Anexo IV**  
**Folha de Sala da instalação “Prazerosa”**







## Cadeira de leitura interactiva

A leitura é um acto solitário. Entre o leitor e o livro estabelece-se um diálogo sui generis entre a criatividade do autor e o imaginário do leitor, numa partilha de onde emergem emoções e saberes. Mas ler, o gosto pela leitura, não é algo inato. Como é do senso comum, por vezes basta uma experiência positiva no acto ler para que o bichinho da leitura nunca mais nos abandone.

O que pretendemos com o artefacto Prazerosa, instigando a curiosidade dos mais novos ao seu usufruto, é que o momento constitua algo marcante na sua carreira de leitores ou como futuros leitores, através de uma experiência de leitura inigualável. Não através da alteração do suporte (situação hoje em dia trivial através da digitalização e posterior aumento de interatividade), mas sim proporcionando um ambiente imersivo de leitura muito especial e único, que maximize a interação entre o livro tradicional impresso e o seu leitor.

Tecnologia: Arduíno para controlo dos servomotores, múltiplos sensores e atuadores (pressão, ópticos...). Bluetooth. Visão por computador.

Rui Gaspar



## **Anexo V**

### **“O homem da gaita” Questionário aos utilizadores**

# QUESTIONÁRIO

## "O homem da gaita"

Gostaríamos de registar a tua opinião sobre o "O homem da gaita", ajuda-nos a preencher este pequeno inquérito.

Marca como **X** ou escreve o solicitado. **Muito obrigado!**

1 - Idade \_\_\_\_ Sexo M ☐ F ☐

2 - Percepção se a criança é leitora

2 - Gostas de ler?

- 1 - Sim ☐  
2 - Nem por isso ☐  
3 - Não ☐

2.1 – Se gostas ler, que livros preferes?

- 1 - De histórias, ilustrados ☐  
2 - Banda desenhada ☐  
3 - De aventuras ☐  
4 - Outros: \_\_\_\_\_

2.2 - E os livros, onde os tens ou vais buscar?

- 1 - Em casa ☐  
2 - Na Escola, Bib. Escolar ☐  
3 - Na Biblioteca Municipal ☐  
4 - Outro: \_\_\_\_\_

3 - Percepção se a criança tem o hábito de ouvir histórias e se gosta de o fazer.

3.1 – Costumas ouvir histórias?

- 1 - Sim, frequentemente ☐  
2 - Por vezes ☐  
3 - Não ☐

3.2 – Se sim, onde?

- 1 - Em casa ☐  
2 - Na escola ☐  
3 - Na Bibliotecas Escolar ☐  
4 - Na Biblioteca Municipal ☐  
5 - Outra: \_\_\_\_\_

3.3 – Se em casa, quem é que te as conta?

- 1 - Pai ☐  
2 - Mãe ☐  
3 - Irmãos ☐  
4 - Avós ☐  
5 - Outra: \_\_\_\_\_

4 - Relativamente à performance "O homem da gaita"

4.1 – Gostaste da história do "O homem da gaita?"

- 1 - Sim ☐  
2 - Mais ou menos ☐  
3 - Não ☐

4.2 – Se sim, se não, porquê?

Se sim, perceber, num primeiro momento, se esse gostar provém da história por si própria, ou se devido à utilização do tablet.

Questionário efectuado para avaliar o impacto da performance "O homem da gaita" junto do seu público-alvo, as crianças. Investigação no âmbito da Tese "A Promoção da Leitura em Ambientes Imersivos Digitais", do Douramento em Média-Arte Digital, da Universidade do Algarve/Universidade Aberta Os dados recolhidos, apesar de anónimos, destinam-se exclusivamente a esta investigação.

Se a resposta anterior se focar na narrativa por si própria, perceber até que ponto o *tablet* influenciou esse "gostar"

**4.3 - Na história que a Paula te contou, o que é que tu mais gostaste?**

---

Se se referir ao artefacto *tablet*

**4.4 - Achas que o *tablet* tornou a história mais gira/interessante?**

---

Se não se referir ao *tablet*.

**4.5 - Achas que as imagens e os sons vindos do *tablet* tornou a história mais gira/interessante?**

---

**5 - Percepção do interesse em ouvir futuramente histórias contadas com o artefacto.**

**5.1 - Gostarias de continuar a ouvir outras histórias contadas desta forma?**

---

Se sim, ou se não,

**5.2 - Porquê?**

---

**Obrigado!**

Questionário efectuado para avaliar o impacto da performance "O homem da gaita" junto do seu público-alvo, as crianças. Investigação no âmbito da Tese "A Promoção da Leitura em Ambientes Imersivos Digitais", do Douramento em Média-Arte Digital, da Universidade do Algarve/Universidade Aberta Os dados recolhidos, apesar de anónimos, destinam-se exclusivamente a esta investigação.



## **Anexo VI**

### **“Prazerosa” Questionário aos utilizadores**





## QUESTIONÁRIO

### Prazerosa – Cadeira de Leitura Interativa

Gostaríamos de registar a tua opinião sobre a experiência de leitura na Prazerosa. Para tal, convidamos-te a preencher este pequeno inquérito. Marca como **X** ou escreve o solicitado. **Muito obrigado!**



1 - Idade \_\_\_\_ Sexo M ☐ F ☐

2 – Gostas de ler?

- 1 - Sim ☐  
2 - Nem por isso ☐  
3 - Não ☐

3 – Se gostas ler, que livros preferes?

- 1 - De histórias, ilustrados ☐  
2 - Banda desenhada ☐  
3 - De aventuras ☐  
4 - Outros: \_\_\_\_\_

4 - E os livros, onde os tens ou vais buscar?

- 1 - Em casa ☐  
2 - Na Escola, Bib. Escolar ☐  
3 - Na Biblioteca Municipal ☐  
4 - Outro: \_\_\_\_\_

5 – Gostaste de ler na Prazerosa?

- 1 - Sim ☐  
2 - Mais ou menos ☐  
3 - Não ☐

6 – Se sim, do que mais gostaste?

- 1 - Da posição de leitura ☐  
2 - Do conforto ☐  
3 - Dos movimentos interativos ☐  
4 - Da iluminação ☐  
5 - Outra: \_\_\_\_\_

7 - Se não, diz-nos do que não gostaste?

- 1 - Dificulta a leitura ☐  
2 - É desconfortável ☐  
3 - Faz muito ruído ☐  
4 - A iluminação é má ☐  
5 - Outra: \_\_\_\_\_

8 – Gostavas de voltar a ler na Prazerosa?

- 1 - Sim ☐  
2 - Mais ou menos ☐  
3 - Não ☐

9 – Com livros do mesmo género?

- 1 - Sim ☐  
2 - Não ☐  
3 - Se não, qual o género? \_\_\_\_\_

10 – Gostavas de sentir outras interações?

- 1 - Sons ☐  
2 - Vozes ☐  
3 - Imagens ☐  
4 - Outra: \_\_\_\_\_

11- Escreve uma pequena frase sobre a Prazerosa:

\_\_\_\_\_

Inquérito efectuado para avaliar o impacto da instalação Prazerosa – cadeira de leitura interactiva, junto do público alvo e das instituições que a acolhe. Investigação no âmbito da Tese “A Promoção da Leitura em Ambientes Inersivos Digitais”, do Douramento em Média-Arte Digital, da Universidade do Algarve/Universidade Aberta Os dados recolhidos, apesar de anónimos, destinam-se exclusivamente a esta investigação.



